



■ OUI, je commande aujourd'hui même COMMENT RÉALISER ET RÉPARER TOUS LES MONTAGES ÉLECTRONIQUES et bénéficie de votre offre spéciale de souscription : 295 F Franco au lieu de 350 F.

Nom Prenom Date

Je joins mon règlement de 295 F.

	Conditions spec		
×		6048 9	(1) Réservés aux clients (documents 5 F en timbres) (2) Groupe de travail apécialisé (2) Groupe de travail apépie 16800. (3) Commande de tout circuit intégré professionnel. (4) Formulaire sur simple demande (timbre 2 F).
		SE CHARGE 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	# 250 H3
JES DE NOS CLIENTS (4)	RESERVEE AUX CRITION	DW 1883	F 33512 (40 9)
◆ COMMANDES (3)	WC 3450	AT126 mA AM0 A08 A	
EMORMS  - CIRCUITS IMPRIMES  - MIN-MAX  - LA PUCE  - LA CT (2)  - A CT (2)	11 430	MM 547499 AY 3-4592 MM 740922 AY 5-3600 MM 740922 AY 5-3600 MM 740929 AY 5-4592 MM 740929 AY 3-4592	\$210 (390/8) \$1,000 (400/8) \$1,000 (
* DOCUMENTATION  * SCHEMATEQUE  * SERVICE CONTACT  * PROGRAMMATION ET  DUPLICATION PROMS	RE 340 0860 DF 3288  AV 5-9153 MC 6860 DF 338  AV 6-95458 MC 6865 DF 341  MC 14404 TCE 3382 LM 1871  MC 14410 MM 5399 LM 1496  MC 14410 MM 5394 LM 1812  MC 14410 MM 5394 LM 1812	## 3-8910	(8 : X1) 181 S (8 : 215) 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1
SEBNICES (1)	A 2-9900 MC 3418 DE 322 AY 3-9900 MC 3418 M 760 AY 3-9400 MC 14412 M 760 AY 3-9400 MC 14412 M 760	MC 14881 WW 57459  WE 9811 18831 LH 00940D  H 9815 CDb 1882 WW 57469	(8, 21) 674-57 (8, 3) 81247 (8, 4) 74570 (8) 24 (8, 2) 81247 (8) 2
Codifiels pour clavier Commutatieurs Codifiels Codifield Codified Codifield Codified C	TOT 2.102 IOW 2.550 CV 3.10.15 IOW 2.550 CV 3.10.15 IOW 2.554 CV 3.10.15 IOW 2.554 CV 3.10.15 IOW 2.55.15 IOW 2.55	ST   ST   ST   ST   ST   ST   ST   ST	MCM 2801 (16, 16) ER 1400 (100,14)  ER 5901 (128, 8) ER 1461 (50, 14)  ER 5916 (2K, 8) ER 2051 (32, 16)  ER 5916 (2K, 8) ER 2051 (32, 16)  ER 5916 (2K, 8) ER 2051 (2K, 8)
Fil à wrapper Piaquettes d'essai Rack en pièces détachées Supports de C.I. Fond de rack bus Europe Gable en nappe Coffrets professionnels Coffrets professionnels	WC 68421 ! 8259 WC 68421 ! 8259 WC 68462 ! 8253 WC 68462 ! 8253 DW 1613 WC 68462 ! 8253 DW 1613 WC 68461 ! 8254 DW 6858 WC 68461 ! 8284 WC 6828 WC 8858 WC 8858	HO 10938 VC 146001 IOW 2518 HO 10932 WC 146001 WC 14644 MO 8520 CM 1800 CM 268046 18524 LW 2655 Db 8320 EE 6362 LW 266420	WCM 4164 (64K.1)   WCM 6665 (6
Relais Connecteurs a sertir Connecteurs à sertir Barrettes à wrapper	22 8907 MC 145145 MC 145156 MC 145158 MC 145155 MC 145155 MC 145156 MC 14515	EE 63090 CDb 18\(\text{LB}\) CDb 18\(\text{LB}	COP 1822 (256,4) HM 6514 (4K.1) COP 1822 (256,4) HM 6514 (1K.4) COP 1822 (256,4) HM 6514 (1K.4)
Résistances Condensateurs chimiques Condensateurs eu tantale Condensateurs au tantale Cond. céramique multicouches	TW 265 ULU 3809A MC 145152	FD 1771   8272 WD 9216-00 P316-00 P316	CDD 1821 (1K.1) HW 6508 (1K.1)  745189 (16.4) 745289 (16.4)  745289 (16.4) 745289 (16.4)
Sehre 74NC Opto-electronique C.I. lindeires afficheurs D.C. Beat Régulateurs afficheurs à gax Potentiomètre	MD 5412 CK 3900 E 3812 WW 2482 WW 2482 WW 2482 WW 24124 WW 2482 WW 2482 WW 2482 WW 2492 WW 249	MC 6843 FO 2797 SY 1793 A 6913 FO 2797 SY 1793 A 6914 S	MCM 6810 (128.8) TMS 4004 (4K.1) RM 4118 (1K.8) MK 4118 (1K.8) MK 4102 (2K.8)
Série 170 C.1, et transistors japonais Série 4000 diodes, Série 60000 pout de diodes Série 74C diodes Zener	MC 6840 CDP 1878 WD 55 MD 55 M	MC 68654 MR 54228 TR 14028 MR 59903 MR 54240 182510 EVS 5750 MR 54240 EVS 5750 MR 54240 FVS 5750 MR 54240 FVS 5750 MR 54240 FVS 5750 MR 54240 MR 54	WEWORY DEVICES
NS shoisings I N JII 9198 SOMY storings I L L L L Transistors WOS TET 1818 THE SOUR SOURCE STORY OF TET 1818 SOUR SOURCE SOUR SOURCE	M 86S64 CAE MCM 66770 - D  M 86S64 CAE MCM 66790 - EURO  MCM 8674 CAH MCM 66770 - E 3268 (64.7.5)  MCM 66740 ASCIII,S F 32687 (64.7.5)  MCM 66740 ASCIII,S F 32687 (64.7.5)  MCM 66730 JAP  F 32600 (66.9.7)	MC 6852 H 1602B SY 65051 MC 6850 CDP 1854 SY 2661	WC 6801 L1 MC 6806 P2C1
DINEBS	DW 88284 CVB WCW 86730 CFG  DW 88284 CVB WCW 86730 CFG  DW 88284 CVB WCW 86730 CFG  DW 88284 CVB WCW 86730 CFGWWW  DW 88284 CVB WCW 86730 CFGWWW  DW 88284 CVB WCW 86730 CFGWWW	MC 9875 WC 987	INS 8030 WC 68701L
De 7392 MC 1374 NJ 8812 UCN 4202 TDA 1059 AF 100 LH 04306 TDA 1059 LH 298 TDA 1074	DM 86564 BTK MCM 66734 JAP	DYC 0802	CDb 1802 1 80032 82003 CDb 1804 1 80089 88003 CDb 1805 WC 14200 88005
WD 51 XR 2216 WC 6215 LM 1014 XR 2206 MC 6215 LD 1085A XR 2208 MC 14497 MC 7391 MC 1310 MC 3396	COM 8126 WD 1941 COM 8126 WD 1943	A	WC 68000 F8 C800 LMS 9985 MC 68008 LMS 9980 MC 68008 LMS 9980 MC 6809 LMS 9980 MC 6808 M
MR: 10 OL 7390 TDA 1008 MC 6170 TL 4610 MC 3357 M 310 TL 4410 MC 3357 LM 1801 TL 6600 MC 3357 MC 14466 XR 8038 MC 1445	K3 AC 5947 MC 14495 MC 14495 MG 14495 M	ADC 0800 DAC 0830 LM 2917 ADC 0800 DAC 0830 LM 2318 ADC 0800 DAC 0831 LM 331 ADC 0800 DAC 0831 LM 331 ADC 0800 DAC 0803 LM 3318 ADC 0804 MC 1408L8 LM 3917	WC 6803   8089 62044 WC 6803   8089 62054 WC 6805   9082 62054 WC 6800   8080 62054
CONSUMERS	PERIPHERAL DEVICES	PERIPHERAL DEVICES	WICHOPROCESSOR DEVICES
ONDRMAL  SUR RENDEZ-VOUS  Mêtro: Porté de Vanves (direction Châtillon)  Local : derrière Agence BNP au 65 bd Brune. 14°.	Mardi Mercredi Mercredi Mercredi Mercredi Mercredi Mercredi Mercredi Mercredi	ICED ELECTROMIC DESIGN S. MARINIERS 75014 PARIS 545,42,50	8, RUE DE



DISTRIBUTEUR

# SIEMENS

343.31.65 +

11 bis, rue Chaligny 75012 PARIS Métro: Reuilly Diderot - RER Nation

# SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRES ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS



ROUGE	LED CARREE		AFFICH	EUR A L	.ED	
CQV 10 1,80	RDUGE (Promo) CQV 16					
*CQV 313.70	JAUNE (Promo)	-	Pol	Rou	ge \	/ert
JAUNE	CQV 18 1,50	7 mm	1			
CQV 131.90	VERTE (Promo)	HD 1075 chiffre		13,5		5,50
*CQV 333,70	CQV 191,50	HD 1076 signe		14,5		6,50
VERTE	LED LED	HD 1077 chiffre		13,6		5,50
CQV 151.90	RECTANGULAIRE	HD 1078 signe	KC	14,5	50   1	6,50
*CQV 353,70	ROUGE	10 mm				
LED 5 mm	CQV 362.90	HD 1105 chiffre	AC	13.5	0 1	5.50
ROUGE	JAUNE	HD 1106 signe	AC	14,5	0 1	6,50
	CQV 382,90	HD 1107 chiffre	KC	13.5	0 1	5.50
*CQV 201,80		HD 1108 signe	KC	14.5		6.50
	VERTE	13 mm	1			,,,,,
JAUNE	CQV 392,90	HD 1131 chiffre	AC	13,5	0 1	5.50
CQV 231,90	LED TRIANGULAIRE	HD 1132 signe	AC	14.5		
*CQV 534,00	JAUNE	HD 1132 signe				6,50
VERTE	CQV 28 (Promo)			13,5		5,50
CQV 251,90	et 29	HD 1134 signe	KC	14,5		6,50
*LD 57C4,40	VERTE	20 mm **		NOUVE	AUX	
*CQV 554,40	CQV 291,50	DL 3401 chiffre	AC		0	
LED 1 mm x 1,5 mm	047 20-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11-11	DL 3403 chiffre	KC	28,2	0	
ROUGE	INFRAROUGE	DL 3406 signe	AC + K	C 29,2	0	
LD 1214,30	PHOTODIODE	18 mm. HA 118	3 R = 12	,00 (promo	) KC	
JAUNE	BP 10413.00			A		A
LD 1614,30	BPW 3416.00	LED BICOLORE		- 1	4	7
VERTE	SFH 20510,00	ROUGE-VERTE		7		
LD 1714,30	PHOTO-	Ø 5 mm		BRC	CHAGE	
LED CARREE	TRANSISTOR	LD 100	10,00	SUR	DEMANDE	E
2,54 mm	BP 103 B6,00	Rectangulaire				
ROUGE	BP 10316,00	LD 110	10,00	SUPPORT	LED	
LD 4612,60	LED EMISSION IR	REFLECTEUR LE		Ø 5 mm	Plast0	.60
JAUNE		Ø 5 mm 60°	1,50	Ø 5 mm	Métal3	.80
LD 4912,60	LD 271 3,30	Ø 3 mm 60°	1,50		Plast 0	
VERTE	LD 2748,00					,,,,,
LD 4712,60	PHOTOCOUPLEUR	MKH				
LED 5 mm 140°	4N 25	250 V	15 nF	1,30	330 nF2	70
Diffus.	SFH 601 20,00	B32560	22		4703	
RDUGE	LED IR Miniature	1 nF1,20			6803	
CQX 333.50	carrée 2,54 mm	1,51,20	47	1.40	000	,00
JAUNE	LD 2619,00	2,21,20			8 32561	
CQX 233,50	PHOTO-	3.31.20			1 μF3	on
VERTE	TRANSISTOR	4,71,20			B 32562	, 30
CQX 133,50	miniature 2,54 mm	6,81,20			1,54	en
* Forte luminosité	BPX 81	10 1,20			2.2	
, or to railingsite	0. 1. 0.	1,20	660		(./ b	.40

Résistances 1/4 W: 0,30 F / 1/2 W: 0,30 F / 1 W: 0,70 F / 3 W: 8 F

MATERIEL	. UHF / T	ELEVISIO	N / OPTO	
S 178 A SDA 2003 (promo) SDA 2008 SDA 2101 SDA 2101 SDA 2112-2 SDA 2014		TAA 4761A TBA 120S TDA 2593 TDA 4050B TFA 1001W TUA 2000		19,70 F 12,00 F 34,40 F 28,70 F 36,00 F 40,40 F
LM 317 T 20,00 S 576 B/C 33,00 SAB 0529 36,60 SAB 0600 33,70 SAB 3210 54,30 SAB 3211 25,50 SAB 3211 49,80 SAB 3271 49,80 SAB 4209 75,00 SAJ 141 50,30	SAS 251 SAS 5800 SO 41 P SO 42 P TCA 205 A TCA 345 A	52,20 41,20 30,00 15,50 17,70 32,00 18,00 27,00 20,00	TCA 4500 A. TDA 1046/47. TDA 1048. TDA 4282 T TDA 4290 TDA 4700 A TDA 4718 A. TDA 4920 UAA 170/180.	
μ 741 CP <b>4,50</b>	NE 555 CP .	5,00	LM 324 N	6,00
REGUL. T0220. 7805 à 7824	11,00	7905/6/8/12/2	4	12,50
Nouveaux Sorties directes 8 canaux	: SLB3801 -		nfrarouge	

FORFAIT EXPEDITION PTT: 20,00 F

EXTRAIT DE TARIF ET LISTE TECHNIQUE SUR SIMPLE DEMANDE ACCOMPAGNEE EN TIMBRES

CIF - JELT - VARTA - APPLICRAFT - GI - ESM - PANTEC TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE

Transistors, Diodes, Résistances, Selfs, Régulateurs. Condensateurs, Transfos, Carte couleur pour ZX-81, etc.



Société Parisienne d'Edition Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes: 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél.: 200.33.05.

> Président-Directeur Général Directeur de la Publication Jean-Pierre VENTILLARD

Rédacteur en chef Christian DUCHEMIN Rédacteur en chef adjoint Claude DUCROS

Courrier des lecteurs **Paulette GROZA** 

Publicité: Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél.: 200.33.05 C.C.P. 37-93-60 Paris.

> Chef de publicité: MIle A. DEVAUTOUR Assistante: E. LAUVERGEAT Service promotions: S. GROS Direction des ventes: J. PETAUTON

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

"La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-causes, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

Abonnements: 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. France: 1 an **112 F** - Étranger: 1 an **180 F** (12 numéros). Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres. IMPORTANT: ne pas mentionner notre numéro de compte pour les palements par chèque postal.

Ce numéro a été tiré à 96200 exemplaires

Copyright ©1984

Dépôt légal mai 1984 - Editeur 1209 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition COMPOGRAPHIA - imprimeries SNIL Auinay-sous-Bois et REG

# COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

temps:

Moins de 2 h de câblage

XXX

Entre 2 h et 4 h de câblage

Entre 4 h et 8 h de cablage

XXXX

Plus de 8h

difficulté:

Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière

Mise au point nécessitant un matériel de mesure minimum (alim., contrôleur) Montage nécessitant des soins attentifs et un

matériel de mesure minimum Une excellente connaissance de l'électronique

est nécessaire ainsi qu'un matériel de mesure évolué (scope, géné BF, contrôleur, etc.)

depense: 📳

Prix de revient inférieur à 200 F

Prix de revient compris entre 200 F et 400 F

Prix de revient compris entre 400 F et 800 F

Prix de revient supérieur à 800 F

# 507174175 N° 438 MAI 1984

# Realisation

Tir au pigeon



33 Synchronisateur de diapositives

Bloc de mesure pour émetteur de radiocommande

65

Wattmètre électronique à multiplicateur analogique

Appareil automatique d'écoute, enregistrement et lecture morse et scott

**97** Réalisation d'une télé-alarme (fin)

Convertisseur DC-DC miniature

Ont collaboré à ce numéro:

Astrid, M. Barthou, S. Bresnu, J. Ceccaldi, Crescas, M.-A. de Jacquelot, P. Gueulle, F. Jongbloët, C. Lemoigne, M. Rateau, R. Rateau, R. Scherer, D. Yole.

# Technique

Introduction au calcul matriciel et à ses applications

39 Les condensateurs à film plastique, à la céramique



Détermination des paramètres d'un haut-parleur

# Micro-Informatique

Copie d'écran graphique sur ORIC

Du ZX 81 au Spectrum



Extraction des racines d'un polynôme d'ordre inférieur à 40

# Divers

**54** Liste des gagnants de l'enquête 1984

83 Infos nouveautés

96 | Erratum

112 Page C.I



# ELECTRONIC

# REVUES TECHNIQUES, EN FRANÇAIS

#### **ESSEM-REVUES**

ES-1 (60 pages) 9,95 F Générateur de modulation BLU à 2 tons ; Mélangeur 28/30 sortie 1600 MHz ; La polarisation circulaire en 144 MHz ; l'antenne HB9CV ; Fusible électronique ; L'émetteur AM/FM AT-222 ; l'ampli linéaire AL-8 ; Oscar 6 et la direction de l'antenne ; La FM en VHF/UHF... un avantage ? Transistormètre simplifié pour FET ; L'exciter BLU 9 MHz E-2.

ES-3 (60 pages)

Les microprocesseurs ; La ligne Gold-Line ; TOS-mètre et TVI ;

Les répéteurs au Royaume-Uni ; La polarisation circulaire (suite) ; Le transceiver VHF IC 201 ; Générateur de note 1 750 AG-10 ; Comment lire une carte QRA-locator ; Le transceiver déca ATLAS 210X ; Un couplage simple à coaxial rotatif ; Récepteur à triple changement de fréquence (2° partie) ; Les répéteurs en RFA, en France ; Parabole 10 GHz.

ES-5 (60 pages) Les microprocesseurs (suite); Une antenne Yagi 4 éléments 1296 MHz; Antennes à réflecteur Corner; Diagramme HB9CV; Antenne quadruple quad 144 MHz; Antenne Yagi longue 1296 MHz; Réponse du Jeu-Concours 78; Comment réduire la puissance de sortie des émetteurs et transverters BLU transis-torisés; Récepteur déca TR-7/M; A propos des antennes HF; La télévision Amateur à la portée de tous; Un émetteur-récepteur 144 FM à canaux AK-20 (suite); L'antenne à large bande DISCONE 80 - 480 MHz; Librairie; Salon du Radioamateurisme en France.

ES-6 (60 pages)

La télévision Amateur à la portée de tous (suite); A propos des antennes HF (suite); Antenne GP 3 bandes; VHF COMMUNI-CATIONS... vous connaissez ? Eclatement météorique, théorie et pratique; Série « Z » modules décamétriques; La loi MURPHY; Récepteur 406/470 MHz SM-400; Jeu-Concours 80; Livres techniques; Le coin de l'ancien: bobinages 82,5 MHz; Les « R.C.I. »... il faut les comprendre; Calcul simplifié de l'inductance des petits bobinages non jointifs; Equipez votre FRG-7 (FRG-7000) en mode FM; 2° Salon International du Radioamateurisme. ES-6 (60 pages)

ES-7 (60 pages)

1929-1941, les années d'or du Radioamateurisme ; un ondemètre THF; Rx miniature 144 MHz ou aviation; Comment devienton radioamateur? Nouvelle Série déca. « Z »; Emetteurrécepteur 432 MHz FM synthétisé en kit; Ensemble de modules 144-146 MHz; Série « AF »; antenne active AD-270; Rx balise

ES-8 (60 pages) 25,00 F Nouveautés Microwaves ; Mesures simplifiées des signaux fan-Capacité de charge des rotors ; Tx-Rx 432 MHz : MX-424 (suite); Série décamétrique « Z » (suite) ; Squelch pour FRG-7 ; 1/2 siècle de télévision (1° partie) ; Danger à Terlingua (nouvelle, 1° partie) ; Capacité de charge des rotors ; Tx-Rx 432 MHz : MX-424 (suite); Série décamétrique « Z » (suite) ; Squelch pour FRG-7 ; 1/2 siècle de télévision (1° partie) ; Danger à Terlingua (nouvelle, 1° partie) ; Danger à partie) Gamme Datong.

ES-9 (64 pages)

Transverters Microwaves; 1/2 siècle de télévision (fin); Approchons les convertisseurs SSTV-FSTV; Série « AF » 144 MHz (suite: le VFO-VCO); Réception de l'image Satellite METEO-SAT; Platine Filtres pour FRG-7; Série décamétrique « Z » (suite); Danger à Terlingua (nouvelle, suite).

ES-10 (60 pages)

Préampli SSTV; Réception & Visualisation des images METEO-SAT (Parabole); Comment dresser un pylône; Comment réduire automatiquement la puissance de sortie d'un émetteur par commutation ampli linéaire; Série « Z » (suite, le compteur digital); Affichage digital pour FRG-7; le RTTY, qu'est-ce que c'est? L'émetteur ATV Microwave MTV 435; Sonde HF toute simple pour ses mesures; Tableau des relais actifs ou retenus (VHF-UHF); Danger à Terlingua (nouvelle, fin); Salon radioamateur d'Auxerre teur d'Auxerre











35,00 F ES-11 (60 pages) Introduction aux techniques Micro-Ondes (10 GHz); Transceiver 432 MHz "MX-424" (partie MF réception 10.5/455, Oscillateur 385.4, Convertisseur Réception 432/46; Série "Z": erratum, interconnexion; Transverter 29/145 MHz; Convertisseur d'extension de fréquence des générateurs de signaux; Filtres interdigitaux 1.7 GHz et 2.4 GHz; Un ampli 3.5 GHz avec une YD 1060; Polarisation de l'antenne pour OSCAR 10; Une antenne hélicoidale sur 1296 MHz; etc.

#### EDITIONS SPECIALES " F "

Traduction des articles publiés par VHF-COMMUNICATION (120 pages chacune).

Convertisseurs 144 MHz DL6HA 001 et DL6SW 004; Transverter 28/144 DJ6ZZ 001; Transverter 70 cm simple DL6MH 001; Filtre passe-bande Stripline 432 DL6MH 002; Filtre passe-bande 145 MHz DJ4KH 001; Convertisseur émission à mélange FET 28/432 DJ7ZZ 002; Convertisseur 144/432 DL9GU 001; Emetteur 144 2 W 12 V AM DJ1NB 004; VFO 72 MHz DJ8PG 001; Emetteur 144 BLU 5 W DJ9ZR 001; Oscillateur VXO DJ9ZR 002: VFO synthétiseur 144 ou 135 MHz DJ5HD 001/2; Alimentation universelle DL3YK 002; Antenne HB9CV; Générateur d'étalonnage de spectre DC6HY 003; Préampli à large bande pour compteur 60 MHz DL8TM 001; Compteur 4 digits 30 MHz DJ7ZZ 003; Réflectomètre 144 & 432 MHz DK2VF 001/2; Compresseur de modulation DJ4BG 006. 14,00 F

F-2 20,00 F
Convertisseur 145/9 MHz DJ9ZR 006; MF 9 MHz DJ9ZR 005; Modif. TxDJ9ZR 001; Convertisseur DC/DC 12 V/28 V DK1PN 001/9; Version 70 MHz du convertisseur DL6SW 004; Modif. convertisseur DL8HA 001 pour réception satellite et 50 MHz; Transverter Stripline 70 cm DC6HY 001/2 et linéaire EC-8020; Transceiver BLU 144 MHz DC6HL 001... 006; Ampli linéaire 144 DL8ZX 002; Préampli diviseur 2:1 pour compteur 1 Hz/100 MHz DL8TM 003; Version améliorée du compteur 70 MHz DJ6ZZ 004; Emetteur VHF/UHF universel AM/FM DL3VR; Dispositif simple de balayage DL9FX 001.

F-6
Suedwind, transceiver FM 144 miniature synthétisé DJ8IL 001/2; 1er contacts avec la bande 10 GHz G3REP; Données pour la construction d'une antenne HORN 10 GHz DJ1IS; Préamplis large bande 144 et 432 (Rx) DJ7 VY 001; Convertisseur universel HF & VHF DK10F 030/032; Convertisseurs émission à mélange D. Schottky 144 MHz DJ6ZZ 005 432 MHz DJ6ZZ 006; Fréquencemètre 4 digits 250 MHz, 7 seg. HB9MIN 001/2; Tx ATV (suite) DJ4LB 001a/002a/007; Générateur de mire DC6YF 002/3; Générateur de mire grille/points DC6YF 004; Utilisation d'un Rx TV comme moniteur vidéo DC6YF 007; Notes et modifications. et modifications.

F-7 (60 pages) Générateur à ondes triangulaires; Synthétiseur pour la bande 2-m C-MOS; Convertisseur UHF à mélangeur Schottky; Infor-mations ATV; Amplis linéaires transistorisés ATV (essais et kit); oscillateur d'appel-décodeur 1750 Hz; Capacimètre linéaire; Désignations micro-ondes et guides d'ondes.



VHF ANTENNES - 2 : 264 pages. 110 F Nouvelle Edition du VHF ANTENNES bien connu, consacré aux antennes VHF, UHF et SHF Théorie, pratique, données pour la construction classique ou spéciale, paraboles, colinéaires, à fentes, cornets, etc

Nouveaux chapitres sur les Yagis et CONSTRUCTION d'une (AN-TENNE POUR RECEPTION SATELLITE) 137 MHz.

BONDECOMMANDE SM ELECTRONIC

20 bis, avenue des Clairions - F 89000 AUXERRE

..... ES-1: 9.95 F ..... ES-8 : 25,00 F ..... ES-3: 9,95 F ..... ES-9 : 25,00 F ..... ES-5: 18,00 F ..... ES-10: 30,00 F ..... ES-6: 19,00 F ..... ES-11: 35,00 F ..... ES-7: 22,00 F

...... F-1: 14,00 F ..... F-6: 40,00 F ..... F-2: 20,00 F ..... F-7: 40,00 F .... VHF ANTENNES 2: 110,00 F

> Participation port: 10 F ..... Catalogue LIBRAIRIE 84: 4 timbres

(gratuit avec 1 commande)

Total de la commande : ...... joint (Chèque bancaire / C.C.P. / Mandat-lettre) Envoi contre remboursement : 36 F en sus.

# ELECTRONICIE POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES **ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS** TEZ pour les ANT NOUVEAU CS 17 W 230 V 24 V XS 25 W 230 V 24 V 15 W 24 V 12 V Support ST4 C220 Pour tous les fers ANTEX 15 W 220 V Poste de soudure TC SUL à température contrôlée et prise de terre antistatique MLX 25 W 12 V avec fers: CSTC 30W ou XSTC 40W grande variété de pannes longue durée à thermocouple incorporé ERRE OUTON AGENTS GENERAUX POUR LA FRANCE E<sup>TS</sup> V. KLIATCHKO

IPIG présent à « Micro-Expo » Paris - Palais des Congrès - du 22 au 26 mai 1984 - Stand P 41 - Niveau 1

6 bis, Rue Auguste Vitu - 75015 PARIS Tél. : 577.84.46

# DES METIERS D'AVENIR OU LES JEUNES SONT BIEN PAYES



# INFORMATIQUE

B.P. Informatique diplôme d'État.

Pour obtenir un poste de cadre dans un secteur créateur d'emplois. Se prépare tranquillement chez soi avec ou sans Bac en 15 mois

Cours de Programmeur, avec stages pratiques sur ordinateur.

Pour apprendre à programmer et acquérir les bases indispensables de l'informatique. Stage d'une semaine dans un centre informatique régional sur du matériel profession-nel. Durée 6 à 8 mois, niveau fin de 3°.

# MICRO-INFORMATIQUE

Cours de BASIC et de Micro-Informatique. En 4 mois environ, vous pourrez dialoguer avec n'importe quel "micro". Vous serez capable d'écrire seul vos propres programmes en BASIC (jeux, gestion...). Niveau fin de 3°.



# MICROPROCESSEURS

- Cours général microprocesseurs/microordinateurs.

Un cours par correspondance pour acquérir toutes les connaissances nécessaires à la compréhension du fonctionnement interne d'un micro-ordinateur et à son utilisation. Vous serez capable de rédiger des programmes en langage machine, de concevoir une structure complète de micro-ordinateur autour d'un microprocesseur (8080-Z80). Un microordinateur MPF 1B est fourni en option avec le cours. Durée moyenne des études 6 à 8 mois. Niveau conseillé : 1re ou Bac.

INSTITUT PRIVÉ D'INFORMATIOUE ET DE GESTION 92270 BOIS-COLOMBES

(FRANCE) Tel.: (1) 242.59.27 Pour la Suisse: 16. avenue Wendt - 1203 Geneve



Envoyez-moi gratuitement et sans engagement votre documentation N° X 3542 SUT: L'INFORMATIQUE | LA MICRO-INFORMATIQUE | LES MICROPROCESSEURS | L'ELECTRONIQUE

par module. Niveau fin de 3e

ELECTRONIQUE

Cours de technicien en Electronique/

vous formera aux dernières techniques de

l'électronique et de la micro-électronique.

Présenté en deux modules, ce cours qui

micro-électronique. Ce nouveau cours par

correspondance avec matériel d'expériences

comprend plus de 100 expériences pratiques,

deviendra vite une étude captivante. Il repré-

sente un excellent investissement pour votre

avenir et vous aurez les meilleures chances

pour trouver un emploi dans ce secteur favo-

risė par le gouvernement. Durée: 10 à 12 mois

Prenom -Adresse \_ Tel .. Code postal.



# SM ELECTRONIC

20 bis, avenue des Clairions - 89000 Auxerre Tél. : (86) 46.96.59

161. : (00) 40.90.59

# LE RADIO-AMATEUR HANDBOOK 1984

Édité par l'ARRL (en anglais)



Une super édition du manuel radio-amateur, en matière de communication HF. Paraît chaque année! L'édition 1984 est complètement révisée et mise à jour, pour répondre à la technicité moderne, sans cesse en évolution. 23 chapitres sur les systèmes de communications spéciaux, les interférences, de nom-

breuses tables pour les filtres passe-haut et passe-bande, les amplificateurs, filtres BF, etc.

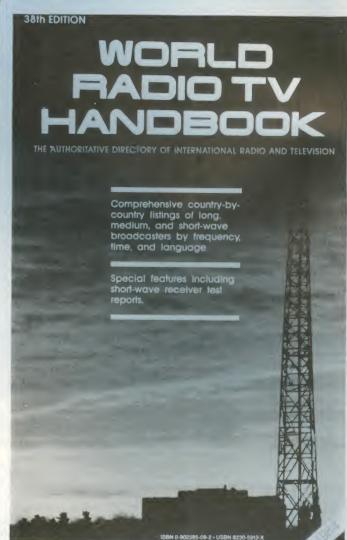
Dans ses 640 pages, le HANDBOOK vous emmène, des simples règles électriques fondamentales aux circuits les plus sophistiqués.

PRIX: 195,00 F port inclus.



ETSF

EDITIONS TECHNIQUES & SCIENTIFIQUES FRANÇAISES 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris



38° édition

« A l'écoute du monde »

1984

Ce guide international de la radio et de la télévision vous permet d'utiliser au mieux votre récepteur. Il contient des informations détaillées, pays par pays, sur les stations du monde entier : fréquences, puissance, programmes dans les différentes langues, horaires, etc.

Répertoire complet sur les ondes courtes, grandes ondes, ondes moyennes et FM, il est actualisé en tenant compte des plus récentes conférences internationales.

Un ouvrage de 608 pages, format 14,5  $\times$  22,5 sous couverture quadrichromie, pelliculée:

Prix: 185 F

Prix franco recommandé : 200 F

Commande et règlement à l'ordre de la LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO 43, rue de Dunkerque, 75480 PARIS CEDEX 10

# DECOUVREZ L'ELECTRONIOUE

Ce cours moderne donne à tous ceux qui le veulent une compréhension exacte de l'électronique en faisant «voir et pratiquer». Sans aucune connaissance préliminaire, pas de mathématiques et fort peu de théorie.

Vous vous familiarisez d'abord avec tous les composants électroniques, puis vous apprenez par la pratique en étapes faciles (construction d'un oscilloscope et expériences) à assimiler l'essentiel de l'électronique, que ce soit pour votre plaisir ou pour préparer ou élargir une activité professionnelle. Vous pouvez étudier tranquillement chez vous et à votre rythme. Un professeur est toujours à votre disposition pour corriger vos devoirs et vous prodiguer ses conseils. A la fin de ce cours vous aurez :

- L'oscilloscope construit par vous et qui sera votre propriété.
- Vous connaîtrez les composants électroniques, vous lirez, vous tracerez et vous comprendrez les schémas.
- Vous ferez plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
- Vous pourrez envisager le dépannage des appareils qui ne vous seront plus mystérieux.

TRAVAIL ou DETENTE!. C'est maintenant l'électronique

Pour recevoir sans engagement notre brochure couleur 32 pages

ELECTRONIQUE, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez

DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE

35800, DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.)\_

**ADRESSE** 

\_\_\_\_ Enseignement privé par correspondance

# devenez un radio-ama

et écoutez vivre le monde

Notre cours fera de vous un émetteur radio passionné et qualifié.

Préparation à l'examen des P.T.T.

Pour recevoir sans engagement notre brochure RADIO-AMATEUR remplissez (ou recopiez) ce bon et envovez-le à

DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE

\_\_\_\_\_\_\_

RP 42 35800 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.)

ADRESSE

# LE DEFI BLOUDEX. **CENTRALE D'ALARME 4 ZONES**



- 1 zone temporisée N/F

- 1 zone immédiale N/O 1 zone immédiale N/F 1 zone autoprotection permanente (chargeur incorporé), etc.
- TRADAR hyperfréquence, portée réglable 3 à 15 m
   réglage d'intégration ou IR 1 5LD, 12 m
   SIRENES électronique modulée, autoprotégée
- 1 BATTERIE 12 V, 6,5 A., étanche, rechargeable 50 mètres de câble 3 paires 6/10 4 détecteurs d'ouverture ILS

F

(envoi en port dû SNCF)

# SPECIAL BIJOUX LINGOTS - PIERRES - BILLETS



# LE COFFRE FORT

que l'on emmure soi-même

Percement a efectuer avec le trépan au carbure de tungstène fourni avece le M19 et une perceuse à percussion de bonne qualité ayant un mandrin de 13 mm de capacité (se loue facilement).

Le M19 s'installe rapidement et aisément dans les murs, piliers et autres ouvrages de maçonnerie d'une épaisseur totale de 23 cm minimum de béton, pierre de taille, granit, brique, meulière, parpaings. CAPACITE PRATIQUE :

2 lingots, ou 50 000 F env. en 500 F. Dimensions : long. 184 mm - Ø 60 mm.

1304 F - Port 30 F Doc. c/6 F en timbres

# **PASTILLE EMETTRICE**

Vous désirez installer rapidement et san: branchement un appareil d'écoute télépho nique et l'émetteur doit être invisible.

S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

PRIX: nous consulter

Document, complète contre 10 F en timbres (Non homologué) Vente à l'exportation.

## INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (porte de garage, éclairage jardin, etc.) Alimentation du ré-cepteur entrée 220 V sortie 220 V, 500 W EMETTEUR alimenta-

AUTONOMIE 1 AN 450 Frais d'envoi 25



# **DETECTEUR RADAR PANDA anti-masque**

Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace. S'adapte sur toutes nos centrales d'alarme. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m. Bande X. 1450 f

Frais d'envoi 40 F

# **DETECTEUR DE PRESENCE**

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

RP 

> MW 25 IC. 9.9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V. RADAR HYPERFREQUENCE

> MW 21 IC. 9.9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V

**Prix: NOUS CONSULTER** 



Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.



MICRO EMETTEUR depuis 450 F

Documentation complète contre 10 F en timbres

# RECEPTEUR MAGNETOPHONES



 Enregistre les communications en votre absence AUTONOMIE 4 heures d'écoute

micro-émetteurs PRIX NOUS CONSULTER

Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres

# DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD



Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.

Prix: 950 F Frais de port 35 F

# BLOUDEX

141, rue de Charonne, 75011 PARIS (1) 371.22.46 - Métro : CHARONNE AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat.

**OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h** et de 14 h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

# TOULOUS

45,00 35,00

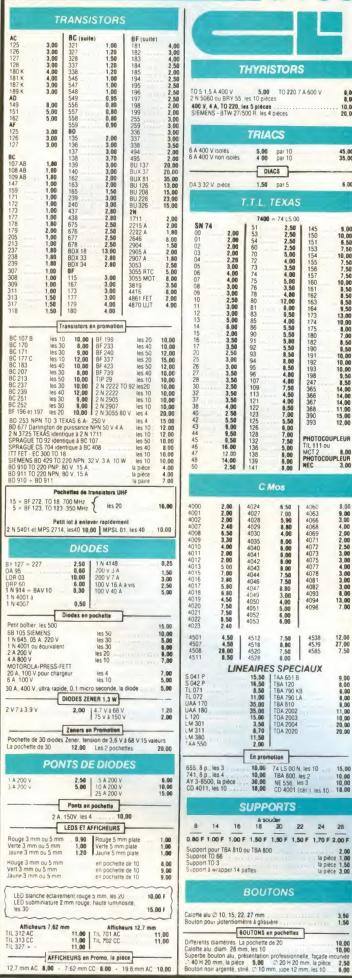
6.00

9.00 6.50 7.50 10.00 7.50 10.00 8.50

8.00 9.00 3.00 4.00 2.00 2.50 3.00 4.00 3.00 3.00 6.00 13.00 7.00

9.00 8.00 6.00 8.00 8.00 11,00 10,00 20,00

10,00



COMPTOIR du LANGUEDOC s.a **COMPOSANTS ELECTRONIQUES** 26 à 30, rue du Languedoc 31000 TOULOUSE 雷 (61) 52.06.21

Positil 1.5 A	Negatif 1 5 A	1		
5-8-12-15-18-24 V				

Pour 2 x TO 220, non anodise Percé pour 4 TO 3 anodisé to	20 W 5,00 60 W 10,00
	me de U
longueur 0,35 m, 120	W, la pièce

	FERS A SO	UDER	
Alimentation 220 V.	livré avec pann	e et cordon secteur	+ terre
30 W 220 V	44,00	panne 30 W	7.00
40 W 220 V 60 W 220 V	46,00	Panne 40 W	9.00
Pictural a dessoude	47.00	panne 60 W	9,00
			220.00
	POMPES A DE	SSOUDER	
Mini L 18 cm Tou	t métal + 1 am	bout gratuit	70.00
Maxi-Mini L = 22 r	nm + double p	iston	105,00
Maxi-Super L = 37			150,00
mbout Teflon (pred			18,00
mbout maxi-super	1	10.10	22,00
	SOUDURE 6	0 % 10:10	
lobine de 250 g			49.00
lobine de 500 g			75,00
	PRODUITS	DKO -	
Bom	be pour Nettoy	yer les Contacts	
ype Mini i	25,00	Spécial THT	31,00
vpe Standard	34,00	Givrant	25,00
lettoyage magnét			
raisse silicone, le ti	be	1-11-1-1-11	44,00
		oche). La sennoue 10	0 q <b>23,00</b>
Pâte d'évacuation ti	annidae (ere.	Toning and the	

	PERCE	USES	
Mini perceuse 9-14 V liv + 14 outils divers Super prix	rée sous t	olister, avec 3 mandri	ns 95,80
	Type	ision miniature •	
Vitesse maxi 16 500 tr. La perceuse Le Iransformateur-varia Spécial Epoxy Ø 0.6.0.	205,00 leur • FOR 7, 0.8, 0.9	Le support ETS • ). 1, 1,1, 1,2, 1,3 mm	180.00 205,00
Pour montage sans sou	ITES DE C	ONNEXION	3,60
transistors, diodes, etc			
LAB DEC 500	82,00	LAB DEC 1000	160,00
	COFF	RETS	
	耸	٥	
Plastique gris forme pu Réf. 362 Réf. 363	32.00	Alu avec visserie Réf. 1 a ou 1 b Réf. 2 a ou 2 b	11,00 12,00

Ref. 363 56,0	
Réf. 364 100,0 Plastique rectangulaire	Réf. 3 a ou 3 b 14,00 Réf. 4 a ou 4 b 15,00
Réf. P1 13,0 Réf. P2 20,0 Réf. P3 32,0 Réf. P4 48,0	Pour horioge, taçade plexi, orange Réf. D 12 25,00
M	MP
	reinurés, avec visserie
Réf. 110 21,0 Réf. 115 25,0	O Sane publicoffre
Réf. 220 40,0 Réf. 221 52,0 Réf. 222 62.0	Réf. 10 Å
	Fin
Réf EM 1405 33,0 Réf EC 18-07 FA 60,0 Réf EB 16-05 FA 47,0	0 Réf. ET 24-09 120,00
COFFRET	S EN PROMO

Plastique, 2 demi-coquilles. Face avant et arrière détachable Assem blage par 2 vis. Pieds pour fiber les circuit. N° 1. 120 × 60 × 80 mm 10,00 N° 3. 120 × 90 × 80 mm 14,00 N° 2. 120 × 60 × 140 mm 12,00 N° 4. 120 × 90×140 mm 18,00 N° 5. 101 × 60 × 26 mm, logement séparé pour piles 13,00
ALARMES °
Detecteur de passage ou photo-interrupteur, comprend   1 diode led - 1 photo-fransistor, la pièce   5,8   1 diode led - 1 photo-fransistor, la pièce   77,0   1.5 (seul)   3,80   7 fransducteur 40 kHz   1.5 bobine 12 V   4,80   6 metteur + récepteur   50,9   1.5

FUSIBLES EN VERRE	FU.	SIB	LES	EN	V	ER	RE
-------------------	-----	-----	-----	----	---	----	----

	20 1110 220 V	2 50
	50 tusible 6 3 x 32 Distributeur tension	4.50
Verre 5 x 20 lent 1	Support panneau pour fusible 5 x 20 Support panneau pour	2.80

# INTERS A LEVIER

Invers. simple	00
Inter et Invers. en Promotion	_
Inter contact mercure, la pièce	00
Inverseur simple à glissière les 10 4	00
In case of the O. L.	00
	00
Inverseur miniature à levier à palette, simple ou double plusieurs fonctions, marchandises profess. les 5 8,	00
Inverseur à glissière 8 circuits, 2 positions, les 5 10,0 Inter à clef fixation frontale les 5 7,0 Inverseur distributeur 4 positions bakélite noire, la pièce 1,1	0
Poussoirs en Promotion	ettern.
Poussoir micro contact 16 A 250 V contact repos la pièce 1,8 Poussoir micro contact 16 A 250 V contact pousse la pièce 1,8 Poussoir double mier 4 A 250 V, les 5 ave bouton Poussoir 2 touches double inverseur momentané	50
retour au centre la pièce 2.6 Poussoir miniature (pour clavier)	Ю
Contact poussé les 10 10.00 - les 20 15.0	0
Inverseur minature simple, à bascule 3 A, 250 V, la pièce 3,0     Inverseur minature simple à levier, fivation circuit imprimé,     Is pièce     Inter double 4 A 250 V a Douissor     Anett sort en poussant,     Sort en poussant,     Sort en Poussant,     Marchandies super PRO. La pièce 8,00	0
COMMUTATEURS	٦

4 circ., 3 pos 3 circ_ 4 pos	8,00	2 circ 6 pos. 1 circ., 12 pos 4 circuits, 4 positions	8. 6. 3.
Type professionnel, ga démontable, 10 circuits	lette verre é	poxy, contacts dorés	5,
	Commutate	urs à axe	
2 circ 2 pos 2 circ 3 pos	1,00	4 circ 2 pos 4 circ, 3 pos	1,8
4 circ moment. 4 circ 2 pos mom	1,00	6 circ 3 pos 9 circ 2 pos	3.0
Commuta	teurs à tou	ches avec boutons	_
	m 2 mivers	eurs par touche	
1 touche	2.00	6 touches	7.0

Rouge, vert, bieu ou ou carré perçage 10, 220 V néon sur fils 6 V 0,03 A cosses	2 mm. 8.00   12 V 0,03 A cosses 7.00   24 V 0,03 A cosses	7,00
	Voyants en promotion	_
220 V. les 10 . Lampe néon haute lu	10,00 12 V les 5 iminosité, tens amorçage 65 V les 10	10,00 5,00

Super Affaire

Ampoules de 2,5 V à 220 V, différents cult quinze modèles la pochette de 50

FIL DE CABLAGE						
Monobrin rigide	Multibrin souple					
5/10 ies 25 mètres 7,58 6/10 ies 25 mètres 18,50 7/10 ies 25 mètres 12,50 8/10 ies 25 mètres 17,00	0.2 mm² les 25 m 10,50 0.4 mm² les 25 m 15,50 0.6 mm² les 25 m 21,50					
Fil tersadé souple	File blindés					
2 cond 0.2 mm² le m 3 cond 0.2 mm² le m 4 cond 0.2 mm² le m 5 cond 0.2 mm² le m 6 cond 0.2 mm² le m 6 cond 0.2 mm² le m 2,10	1 cond. 0,2 mm² le m 2,10 1 cond. 0,4 mm² le m 3,00 2 cond. 0,2 mm² le m 3,38 3 cond. 0,2 mm² le m 4,90 4 cond. 0,2 mm² le m 5,70					
Fil de câblage 1 cond Fil en nappe 2 cond. Fil en nappe 3 cond.	les 10 m 7.00 les 20 m 2.00 les 10 m 2.00 les 10 m 3.00 le m 3.00 le m 3.00 le m 10.00					
0.25 m	1 1m 12.50					
	1,50 m avec pointe de touche 15.00					
	100 100010 - 15,00					
Fils et fich	NOS CONX.					
Coax 50 (1) PM le m 2,00 Mále BNC 11,00 C B 5 le m 2,00 C B 11 le m 6,00 PL 259 + réducteur 8,00 le m 1,00	Coax 75 12 T V ie m 2,00 fiche T V. Mou F 1,70 Socie T V male ou fermelle 3,00 Fit spécial péritélévision le cond blindé, le m 15,00 Prise máe péritélévision 24 contacts 16,00					
En affaire : assort de tiches 75 11 adaptateurs Marchandise de hauti	Fiches M et F Métal, socies M et F					

# Fils et liches pour H.P.

Bornier d'enceintes — 1 borne rouge à ressort — 1 borne noire à ressort	8,00
Connect. (canon) verrouill 3 contacts — fem prolongateur — måle prolongateur 25,00 — temelle châssis	25,00 25,00
Fil spécial haute définition repéré,	

SUPER AFFAIRE
Modurateur UHF canal 36, ahm 5-10 V (permet
attaquer un téléviseur par l'antienne, avec un signal
Applications. Jeux vidéo Viveu Informatique
Le modulateur livit à ayec gocumanties. 10.00

# TOULOUSE

			alu
FICHES E I PRISES			
Normes DIN			
Socie HP 1,00 Mâle 6 contacts Socie 3 contacts 1,50 Mâle 7 contacts	3,00		Contract of the Contract of th
Socie 4 contacts 1,60 Mâle 8 contacts Socie 5 contacts 1,60 Femelle H.P	3,60 1,70	1000	
Socie 6 contacts 1,70 Femelle 3 contacts	2,30	RESIST	ANCES
Socie 8 contacts 2,00 Femelle 4 contacts	2,40		
Måle HP 1.70 Femelle 6 contacts Måle 3 contacts 2,20 Femelle 7 contacts	3,00	1,4 W 5 % 1 11 à 10 11 0,20 10 11 à 2,2 M 11 0,10	
Måle 4 contacts 2.30 Femelle 8 contacts	3,50	1.2 W 5 % 1 Ω à 10 Ω 0,25 10 Ω à 10 MΩ 0,15	3 W. 0.1 à 3,3 kΩ
Måle 5 contacts 2,40 Måle AM ou FM	2,50	1 W 10 Ω à 10 MΩ . 0.40	10 W 1 O à 18 kO
Socie Jack 2.5 mm 1.20 Jack 6.35 mm mono	métal <b>5,00</b>	2 W 10 Ω 10 MΩ 0,70	
Socie Jack 3.2 mm 1,20 Jack 6,35 mm stéréo Socie Jack 3,2 mm stéréo 2,50 Jack 6,35 mm stéréo	bock 2,50	Résistance	en PROMO
Socie Jack 6.35 mono 2.00 Fem. prol 2.5 mm	1,20	Résistances 1/4 W 5 % de 10 12	a 2,2 M11 (50 valeurs)
Socie Jack 6,35 stéréo 2,50 Fem proi. 3,2 mm Jack måie 2,5 mm 1,20 Fem. proi. 6,35 mm r	1,20 nono 2,00	La pochette de 225 pièce Les 2 pochettes	s panachées
Jack måle 3 2 mm 1.20 Fem. prol. 6.35 mm s		1/2 W. valeur de 10 11 à 1 M11 (5 La pochette de 200 panao	
Jack måle 6,35 mm mono 2,00 Fem CINCH R. ou N	1,40	Les 2 pochettes	
Socie CINCH fix ECROU . 2,50 Fiches Alimentation		1 W et 2 W, valeur de 15 12 - 8 M La pochette de 100 panao	hées
Fiche secteur mâle 2.50 Socie secteur mâle		1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (100 v La pochette de 400	valeurs)
Fiche secteur femelle 2,50 2 contacts 4 m Socie secteur femelle isole Socie secteur normes		Les 2 pochettes 3 W et 5 W, vitrifiées et cimentée	a umlava da 2.25)
10A 400V 2 contacts 4mm 2.50 3 contacts	8,00	à 10 kf 2 (25 valeurs), la p	ochette de 50
Femelle cordon	15,00	Résistances bobinées 10 W 5 %	2 pochettes
Fiche mâle 4 mm isolée Serrage vis 6 couleurs 1,50 Pointe touche R, ou N Grip fil rouge ou noir		7,5 (1), les 20 pièces 1 k(1), les 20 pièces	
Douille isplée temelle 4 mm Gno fil miniature R ou	N 13,00	Résistances ajus	tables en PROMO
à souder 6 couleurs 1,00 Pince croco à vis Douille isolée 15 Amp Pince croco isolée	1,50	Miniatures pas 2,54 mm de 10 11	
rouge ou noir 3.50 rouge ou noir  Socies RCA (cinch) à souder, les 10	2,00	La pochette de 40 Petit et grand modèle de 10 12 à 2	2.2 MΩ
Socies RCA (cinch) à souder, les 10     Socie Jack 3,5 mm Les 20     Socie Jack 2,5 mm Les 20	3,00 8,00	La pochette de 65	
Socie DIN 6 contacts, Les 20	7,00	POTENTIC	DMETRES
Socie HP DIN Les 10 Socie DIN 5 contacts, Les 15	5,00	Ajustables, par 2,54 mm, pour C	
Socie stéréo 6.35 mm. Les 10	8,00	verticaux et horizontaux valeur de 100 () à 2,2 Ms	)
Socie secteur 220 V à coupure + Iliche alim B T à coupure La pièce	1,00	Type simple rotatif axe 6 mm Modèle linéaire de 100 sa	
CIRCUITS IMPRIMÉS		Modèle log de 4.7 k() à 1	MΩ
& PRODUITS	- 1	Type à glissière pour CI déplacen Mono linéaire de 4.7 K à 1	nent du curseur 60 mm
Bakelite 15/10 1 tace 35 microns		Mono log de 4.7 K à 1 Mg	1
80 × 150 mm les 10 plaques	7,00	Stéréo linéaire de 4,7 K à Stéréo log de 4,7 K à 1 M	1 MΩ Ω
200 × 300 mm, la plaque Plaque papier epoxy 16/10 35 microns	4,00	Potentiomètre 10 tr/s, pas 2,54 n valeur 100 (1 à 1 M1), la p	nm 89 P
1 face 70 × 150, la plaque	1,50	Potentiomètres	
1 face 100 × 300, la plaque 1 face 200 × 200, la plaque	4,00 5,00	Bobines de 22 (1 à 3,3 k(1)	en pochette
1 face 200 × 300, la plaque	8,00	La pochette de 20 panach	
Planue verre éboxy 16/10, 35 microns 2 taces 180 × 300, la plaque	10,00	20 tours 2.2 k11 La pochette de Rotatits avec et sans interrupteur	s de 220 (1 à 2,2 M(1)
1 face 200 × 300 la plaque	15,00	La pochette de 35 en 15 v Les 2 pochettes	aleurs
Plaques presensibilisées positives		Rectilignes de 220 (1 à 1 M1)	-1
Bakélite 200 × 300, 1 face Type epoxy 200 × 300, 1 face	45,00 65,00	La pochette de 30 en 10 v Potentiomètre rotatifs à axe 10 K	linéaire
BRADY pastilles en carte de 112, en .: 1,91 mm, 2,36 mm	1.	<ul> <li>Les t0 pièces</li> <li>SFERNICE professionnei mi</li> </ul>	niature, obture resine.
2.54 mm, 3.18 mm, 3.96 mm. La carte Rubans en rouleau de 16 mètres	10.00	support stéatite, fixation par é gris protessionnel, index de r	crou. Livré avec bouton
Largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm Le rouleau	17.00	rage au centre, valeur 4.7 kA,	3 pots + 3 boutons
2.03 mm, 2,54 mm. Le rouleau	17,00 20,00	Ajust 10 tours de 10 (1 à 10 K le	
Feutres Pour tracer les circuits (noir) Modele pro avec réservoir et valve	9,00 25.00	Axe 6 mm, puissance 3 W	
REVELATEUR en poudre pour 1 litre Etamage à troid bidon 1/2 litre	57,00	10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 Ω - 10	Ω - 470 Ω - 220 Ω -
Vernis pour protéger les circuits. La bombe Photosensible positiv 20, la bombe	13.00		
Résine photosensible positiv - révélateur Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	72,00	VISSERIE	CONNECTEU
Perchlorure en poudre, pour 1 litre	9,50 12,00	Vis 3 x 10 ie 100 8.00 Vis 3 x 15 ie 100 8.50	Contact lyre en laiton
AUTOLIA		Ecrous 3 mm, le 100 8.00	encartable pas 3 96 mm 6 contacts
MESURE		Vis 4 x 10, le 100 9,00 Ecrous 4 mm, le 100 10,00	10 contacts 15 contacts
ELC		3 mm 1 50 - 4 mm 1,50	18 contacts Enfichable pas 5 08 mm
AL 784 12 V. 3 A 230.00   AL 785 12 V. 5 A AL 745 0-15 V. 0.3 A 440.00   AL 812 0-30 V. 0-2 A	320,00	6 mm 2,50 Cosse à sertir	vendu måle + femelle
	560,00	simple le 100 1.50	5 contacts 7 contacts
HM t03 avec sonde 1/10	390,00	Picot pour CI, les 300 9.00 Raccord pour picot	9 contacts 11 contacts
HM 203-4 avec 2 sondes 1/10 3	650,00	ci-dessus les 50 5.00	
	250.00	Filtre secteur, monobloc, fixati     Norme Furcon, 2 file + term	on panneau. 2 × 1,5 A
MX 522 750,00 MX 562	050.00	- Boitier d éclairage (mignon de	luxe) 90 × 40 mm
	150,00	loupe articulée livré avec amp La pièce	
ICE PERIFELEC		- Chargeur pour 1, 2, 3 ou 4 bat	
Microtest 80 ICE 680 G	330.00	CadNickel Type R 6, 220 V, i Le boîtier avec notice d'utilisal	ion 4
ICE 680 R	420,00 500,00	Bloc de jonction 1 contactjuxts     ou fiche 2 mm, les 10	aposable, raccord par vis
EXCEPTIONNEL			m 1 10 mm
CONTROLEUR 2 000 (1/volt. Tension = et ~ 4 gammes	06.00	Picots ronds, diametre 2 m. La pochette de 300	
Ohmètre 1 gamme, I continu 0,1 A, 1 gamme  APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC	85.00	<ul> <li>Cosses relais, barrettes à picot La pochette de 20 coupes pan.</li> </ul>	Sachées
Boiltier transparent, Partie intérieure blanche		<ul> <li>Connecteurs plats pour simple</li> </ul>	
Fixation par clips. Dimensions 45 × 45		11 contacts les t0	
Voltmetre Ampèremètre 15 V · 30 V · 60 V · 1 A - 3 A - 6 A Pri	x 42.00		~~~~
VU-METRES EN PROMOTION		Barrette de connexion, qualité l contacts, serrage par 6 vis, fixa	
VU-metre 200 MICRO Très beau	10.00	45 × 18 mm, les 10	6,0
VU-mètre 200 MICRO + éclairage 12 V VU-mètre 0 central	12,00 15.00		~~~~
VU-metre petit modèle	5.00	CONDITIONS	S DE VENT
RELAIS		Nos prix sont TTC	
	10.00	Nous expédions : a) C	ontre palement à la
12 V 1 contact travail par ILS les 5 pièces 12 V 3 contacts travail par ILS, la pièce	10.00	b) E	n contre-rembourse
vpe prof miniature picols 12 V 2 RT contact 5 A	12.00 10.00	Nous acceptons les cor Nous n'envoyons que l	
Type europeen miniature pictos 6 V 2 RT 24 V ou 48 V, 2 RT la pièce	8,00	. 1000 on voyons que l	oo maronandises do
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V. 4 RT la pièce 12 V. 6 RT la pièce	10.00 12,00	ALGERIE: 1 colis de 2 k	
MICROPHONE	*	par colis 200 F. 1 colis o remb. par colis 300 F HT	
DYNAMIQUE forme allongee, support cordon, inter. Piec	0 12.00		
Dynamique 200 ohms, forme rectangulaire, support cordi	C 12.00	PAS DE CATALOGU	E . DETAXE A L'E

10.50 12.50

15,00

12.00

3.50 4.70

2.20 2.50 3.10 3.40

30.00 5 00

40.00

5,00

3.00

2.00 5.00

CONNECTEURS

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a. **COMPOSANTS ELECTRONIQUES** 26 à 30, rue du Languedoc

	70307	LIMENTATI	
6 V. 0.5 A	23.50	24 V. 0,5 A 24 V. 1 A	30,00 x 35,00
6 V. 1 A	23,50	2×6 V. 0.5 A	27.00
6 V. 2 A	30,00	2 x 12 V, 1 A	x 35,00
9 V. 0.5 A	24,50	2 x 15 V. 1 A	x 47,00
9 V. 1 A 12 V. 0.5 A	27,00 27,00	2 x 15 V, 2 A 2 x 18 V, 1 A	x 55,00
12 V. 1 A	30.00	2 x 24 V. 1 A	x 53,00 x 55,00
12 V. 2 A	x 35,00	2 x 12 V. 2 A	x 55,00
18 V 0.5 A	27,00	2 x 18 V. 2 A	x 70.00
18 V 1 A	x 31,50	2 x 24 V, 2 A	x 88,00
Les transfos marq	ués d'une cro	ix ne sont vendus q	ue sur place
		Super Promo	
12 V 1 A	Primaire 12.00	220 volts 15 V 1 2 A	45.00
0-14 V. 20 VA			15.00
12 V. 1,6 A	12,00 15,00	30 V 0.5 A 6 V 1 A	10,00
	Miniature	es à picots	
12 V 0,1 A 12 V 0,2 A ,,	7,00 10,00	15 V O 1 A	7.00
TORIQUES 15 V 1.5 TORIQUES 22 V 30	A VA - 12 V 10	VA	55,00 90,00
	ranstos pour	Modulateurs	
Miniature à picots ra			5,00
Subminiature à picoi	is impregne r	apport 1/8	4.00
PRIMAIRE 220 V.	econdaire 30	V 2A	30.00

# 4 circuits intégrés - 18 transistors (66. 238 - 60 - 173 - 20 cond . 4 diodes 1.4 1 transfo 37,44 rapport 1/2. 1 relais 12 V 4 RT Conflact 5 A - 50 résistances) Composants neuls - Prix : 15,00 1 transfo 1 rapport 1/2 - 3 Cl (support) - 1 pont 1.4 -6 BC 238 - 7 chimques Ajust + mylar + résst c Composants neuls - Prix : 8,00 Module N° 2 Module N° 3 1 radiateur 80 W perce pour 1 TO 3 | 15 TO 92 - BC 238 10 chimiques, 4 diodes, 3 A, ec. 8,00 **EXCEPTIONNEL** TRANSISTORS Siliciums tous références 10,00 10,00 12,00 12,00

• Mici	ro électret, la pièci	e 5.00 - Buzzer 12 V I	a pièce 6.00
TEXAS		oiter DUAL ret 76023 Am ssance de 3 W à 8 W sous d application	
La piéc Les 5 p		5,00 Les 2 pièces 20,00 Les 10 pièces	9,00 30,00
Lampes	JRE livrée avec 40 joules + trans téléscopique 1,2	slo	1,00 17,00 8,00
	s de choc sur man Les 20 0 7 • 7 10 7 MH	idrin ferrite, plusieurs mod z Les 3 <sub>.</sub>	éles 4.00 7.00
Vibre La pii		n , valeur de la bobine 150	

#### **MICROPROCESSEURS**

8 T 28 MC 6800 MC 6801 L 1 MC 682 t MM 2102 Z 80 A	6,00 15,00 80,00 25,00 10,00 60.00	Z 80 APIO Z 80 ACTC MM 2716 MM 2732 Quartz 4 MHz Quartz 10 MHz	71.00 71.00 35.00 85.00 19.00
Microprocesseur Peritei interlace K7 Prix TTG Cordon Péritel Cordon Audio		28 K. rom = 16 K. ram Résolution graphique 25 Monitor B el N 31 cm	

LOGICIELS : Liste sur domai

# CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE

Nous expedions: a) Contre paiement à la commande, forfait port et emballage 35 F b) En contre-remboursement, acompte 20 %, forfait port et emballage 70 F Nous acceptons les commandes des Ecoles et Administrations. Nous n'envoyons que les marchandises dont nous faisons la publicité.

ALGERIE: 1 colis de 2 kg, montant maxi du colis 300 F HT, frais facture, port, emballage et contre-remb, par colis 200 F. 1 colis de 5 kg, montant maxi du colis 700 F HT, frais facture, port, emballage, contre remb, par colis 300 F HT. Pour dédouanement : 1 facture sur le colis. 1 facture expédiée au client.

 PAS DE CATALOGUE → DETAXE A L'EXPORTATION → OUVERT TOUS LES JOURS (sauf le dimanche et jours féries) de 9 h a 12 h et de 14 h à 19 h - le samedi de 8 h à 12 h et de 14 h à 18 h.



# MAN'X

# le ceinture noire des contrôleurs universels

# antichoc

Le MAN'X est le premier contrôleur universel "CAOUTCHOUC".

Cette ceinture noire de l'instrumentation, dans son boitier original en matière élastique résiste aux chocs et ne se raye pas, il supporte allègrement les bousculades de la boîte à outils.

Le MAN'X offre une excellente préhension, il est antidérapant et parfaitement stable sur tous les plans de travail.

# compact

Le MAN'X a la surface d'un portefeuille, l'utilisateur l'emporte avec lui partout sur le terrain, il est léger, tient dans la main et peut être équipé d'une dragonne et d'un bracelet élastique.

# polyvalent

Le MAN'X est un champion toutes catégories par sa simplicité d'emploi.

Le MAN'X est un professionnel robuste et précis qui convient aussi bien aux services électrique et services entretien de l'industrie qu'à l'artisan ou à l'enseignement.

Le MAN'X est équipé d'un unique commutateur pour le choix des calibres. Les échelles de couleur facilitent la lecture en évitant tous risques d'erreur.

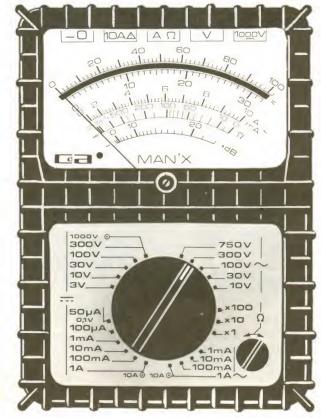
La SÉCURITÉ de l'utilisateur est assurée par des bornes et cordons de sécurité, par des fusibles HPC avec voyant de coupure et limiteur de tension à diodes.

Le MAN'X est conforme aux plus récentes normes nationales et internationales.

Controleur universel français, le MAN'X dispose de moyens de production modernes et puissants.



5 rue du Square Carpeaux 75018 Paris Tél.: (1) 627.52.50 Télex 280 589



Département MICRO INFORMATIQUE



#### TEXAS DISPONIBLE

Extension 32K • Manette • Magné rapport • Othello •

K7 de Jeax INFOGRAMS pour TI 99

Tracteurs Enlis 90 00 Billant 90.00 Golf 90,00

Data complet TI 99 A console peri pherique 198,00 2 volumes

70.00

#### DISKETTES 5 1/4".

Simple face, simple ou double densité, secteur soft : prix : 24,50 F, par 10 : 22,50 F

22,50 F.
Double face. Double densité.
Secteur Soft : 35.50. Par 10 : 33.00
DISKETTES 8"
Double face, double densité, secteur soft : Prix : 49,00 F, par 10 : 45,00 F.
Boite de rangement pour 40 diskettes avec intercalaire. Prix : 245,00 F.
Kit nettoyage Diskette 5 1/4". Contient 2 diskettes. 1 flacon de produit de nettoyage. Prix : 168.00 F.

IMPRIMANTE MANNESMAMM Vitesse 80 CPS en 10 CPI sur 80 Col. Impression bi-directionnel oprimiséa matrice 9 × 8 full space rubban mylar, graphisme par adressaga direct des aiguilles 4 496 F

IMPRIMANTE

4 COULEURS BFMIO 40/80 col. 12 CPS. Table tracente 9 cm/s sur papier

Intarfaca parallèle Type "Centronic": 2 200,00

EFFACEUR EN KIT

1 transfo d'elimentation

			_					_			_	ä
CA	BLES MEPLA	T										
10	conducteurs									8	F	
16	conducteurs									13	F	
	conducteurs										F	
40	conducteurs	٠			۰	٠	۰		٠	32	F	

## UNE AFFAIRE moniteur



CLAVIER Q WERTY 725.00 Matrice 8 × 8, 64 touches. Carte codée ASCII, sorties paral-lèles, ou séries RS 232 C :

399,00 Touche cabochon simple 4,80

cabochon double 6,00 Barre espace



MEUCO
LYNX 48 ko 2 990.00 F
Clavier mécanique.
Microprocesseur Z 80 4 MHz.
Haute résolution graphique (248 × 256).
8 couleurs.
Sons gérés par convertisseur D/A.
Besic très puissent.
Interface K7 pour megnétophone stendard.
Sortie vidéo Peritel.
Sortie RS 232.
LYNX 96 Ko 4 590,00 F

Identique à le version 48 Ko. Besic plus puissant. LYNX 128 Ko . . . . 6 690,00 F Identique à le version 96 Ko. 80 colonnes. Haute résolution graphique (248 × 512)

Competible CP/M LECTEUR DE DISQUETTES :

avec contrôleur . . . . . . . 3 990,00 F sans contrôleur . . . . . . 2 990,00 F 200 Ko formeté

Simple fece Double densité Alimentation 220 V.

Possibilité de 3 lecteurs supplémentaires evec le même contrôleur INTERFACE POUR TOUS MODÈLES LYNX

Interfece Joysticks Interfece Parallèle 700,00 F

Dépositaire

YAFSU SOMMERKAMP KENWOOD

Toute la gamme disponible Téléphone \* SANS FIL # ASTON 3000 # Grende portée 1 km 12 Nos en mémoire

INTERPHONE NREGISTREMENT

# FIBRE OPTIQUE

Nue o 1 mm 8,50 F le mêtre Gainée o 2 mm 12,00 F le mêtre



# **PANNEAU** SOLAIRE PORTABLE



3-6-9 volts (50 ma 198F)



CELLULE SOLAIRE

==	
Cellule ¢ 100 -1,8 A/0,45V	109,00 F
Demi-ceflule - 0.9A/0,45V	63.00 F
Quart de cellule - 0,25 A/0,45 V	16,00 F
Cellule ø 5,5 cm - 06 A/0,45 V	48,00 F
Cellule carré 100 × 100 1,3 A/0,45 V	91,00 F
Les cellules peuvent montées en séries o	u en peral-
lèle pour augmenter le courant ou le te	ension.

#### TOUT POUR VOTRE SINCLAIR Z × 81

Le micro (disponible)	. 580,00
Le certe couleur	395.00
Le Module mémoire 16 K	380.00
Clavier Sincleir	230,00
Certe sonore	385,00
Carte Entrée/Sortie	385.00
Synthèse de perole	451,00
Certe B Entrées	
Analogiques	386,00
Carte Eprom	225,00
Programmateur d'Éprom	964,00
Crsyon optique	409,00
Adapteteur menettee de jeux.	237,00
Poignée programmable	309,00
POUR VOTRE ORIC	
Synthétiseur vocal	492,00
Certs 8 Entrées enalogiques	371,00
Certe Entrées-Sorties	421.00
LIVRES	
Adaptateur menettes de jeux	237,00
e pretique du Sinclair Z × 61	80.00
Maîtrisez votre Sincleir Z × 81	80,00
Pliotez votre Z x 61 svec K7	128,00
Jeux en Basic sur Z × 81	49.00
Découvrez le Z × 61, le Timex Sinčlair 10	00 79,00

# **ANIMATION LUMINEUSE**



NOUVEAU VERROUILLEUR TÉLÉPHONIQUE Pour supprimer l'utilisation du 16

et du 19

Prix choc

Wiroir traité 2,5 épaisseur ø 1,5 19 F

LE PLUS GRAND CHOIX DE MODULES HYBRIDES



.H.17 Distorsion 0,5 / 10 à 100 KHz

1010	)G	0 W	78,50
20	OG 2	20 W	157,00
30	OG 3	80 W	198,00
50	)G 5	0 W	338,00
STK039	77,00	STK439	158,00
STK049	92,00	STK070	308,00
STK435	93,00	STK441	136,00
STK437	151,00	STK463	162,00

PROMO SUPER PROMO SUPER (quantité limitée)



Livré avec cordon fiches plaqué or



# MOTEUR MKL15 179F

MKL 15 MOTEUR pour pletine à entraîne-ment direct 18 V continu, 2 vitesses râgle-bles durables. 63 db (pondérà) pleurage 0,05 % (lvré avac schéma d'utilisation 179,00 F

PLATEAU 309 6 MM repères atre ques 33 T et 45 tours minute 50 poids 1,4 kg COUVRE PLATEAU KIT ACCESSOIRES Transfo bou

CELLULE MAGNETIQUE
SHURE M 91 ED
ADC GLM 36
319.00 F
COMPTEUR HORAIRE
(pour Tusure de votre diament) 134,00 F
DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE

## MJ Kit

MJ1 - Modulateur 1 vole (800 W)	
48.00	KN1 - Antivo
MJ - Modulateur 2 voies (2 x 800 W)	KN2 - Interp
73,00	KN4 - Injecti
Coffret métal (150 × 80 × 50) noir	KN5 - Injecti
66.00	KN6 - Détec
Accessoires (boutons voyants prises etc.)	KN7 - Cligno
34.00	KN9 - Conve
MJ3 - Graduateur (1000 W) 44,00	
MJ4 - Stroboscope 40 joules   152.00	KN10 - Con
MJ5 - Modulateur 3 voies (3 × 600 W)	
116,00	KN14 - Corre
Coffret métal (200 × 110 × 60) noir fece	KN15 - Tem
avant gravée , 75.00	KN16 - Métr
Accessoires (boutons voyente prisee, etc.)	KN17 - Oeci
44.00	KN16 - Instr
MU6 - Crétemètre à led (12) 136,00	KN19 - Com
MJ7 - Horloge 4 "digit" complète lheure,	KN20 - Com
minute, secondel 152,00 Option réveil 54,00	KN21 - Cligr
Option réveil 54,00	KN26 - Cent
Coffret métel (13.5 × 9.5 × H 5 cm) noir	KN26 - Indic
64,00	KN34 - Cher
MJ8 - Préamplificateur stéréo pour cellule	KN36 - Régu
magnétique 68,00	KN40 - Sirên
MJ10 - Base de temps à quartz 50 Hz	régisble
pour horloge (s été étudié pour fonctionner	KN45 - Ampi
evec le kit MJ 7) 98,00	100
MJ11 - 4 Jeux télé (tennis, footbell,	KN48 - Réce
pelote exercice) 179,00	KN49 - Cher
MJ12 - Chargeur battene, 12 V levec	Allumage séqu
Coupure en fin de cherge) 92,00 Option trensfo 2 × 12 V 5 A 189,00	KN47 - Chas
Option trensfo 2 × 12 V 5 A 189,00	KN52 - Piano
Gelve 10 A 52,00	KN53 - Mode
MJ13 - Préamplificateur micro Ibasse	12 V pour auto
impédencel 39,00	KN55 - Truq
MJ14 - Horloge à cristaux liquides 5 fonc	
tions à quartz, heure, minute, seconde, jour,	KN63 - Antro
mois 299.00 Coffret métal couleur 52,00	
Coffret métal couleur 52,00	
MJ15 - Voltmètre digital à cristaux liqui	

fert måtal couleur
116 – Voltmåtre digital å cristaux lique
116 – Voltmåtre digital å cristaux lique
11999 points leihffras, 8 mml. Alimente
303,00
11999 points leihffras, 8 mml. Alimente
303,00
120 – Temponsateur régletie
120,00
121 – Fréduence 50 MHz 8 Digit
122 – Ampli éléphone 7 2,000
123 – Ampli éléphone 7 2,000
124 – Ampli éléphone 376,00
125 – Chronomètre 8 Digit 376,00
1270 – Chronomètre 8 Digit 376,00

UNIQUE AU MONDE HORLOGE PARLANTE **EN FRANCAIS** 

EN KIT

Cette horloge peut parler toutes les minutes, toutes les heures ou pas du tout, selon la programmation.

position horloge, une alarme est prévue pour le réveil ou autre. Elle fait chro-nomètre au 100°. Possibilité de l'arrêter ou de continuer. Elle compte un temps avec précision. Le plus formidable c'est qu'elle peut également décompter (après avoir pro-grammer un temps, elle compte à rebours). Lorsque la dernière minute est arrivée, elle vous annonce "dernière minute", puis vous donne le temps Option alarme 50.00 Option base de temps 78,00

#### KIT IMD

KN1 - Antivol électronique	65.00
KN2 - Interphone à circuit intégré	63,00
KN4 - Injecteur de signal	41,00
KN5 - Injecteur de signal	44.00
KN6 - Détecteur photoélectrique	95,00
KN7 - Clignoteur électronique	48,00
KN9 - Convertisseur de fréquence Af	A/VHF
	44,00
KN10 - Convertisseur de fréquence F	M/VHF
	47,00
KN14 - Correcteur de tonalité	52,00
KN15 - Temporisateur	95,00
KN16 - Métronome	50,00
KN17 - Oscilleteur morse	48,00
KN16 - Instrument de musique	82,00
KN19 - Convertisseur 27 MHZ	62.00
KN20 - Convertieseur 27 MHz	61.00
KN21 — Clignoteur de secteur réglable	80,00
KN26 - Cerillon de porte 2 tons	73.00
KN26 - Indicateur de verglas	74.00
KN34 - Chenillard 4 voies	132.00
KN36 - Régulateur de vitesse 1000 W	
KN40 - Sirêne de puissance 12 V 24	
régisble	117,00
KN45 - Amplificateur d'entenne tout ré	
Landa .	32,00
KN48 — Récepteur FM	75.00
KN49 - Chenillard 6 voies programma	
Allumage séquentiel	245,00
KN47 - Chasse moustique	74.00
KN52 - Pisno lumineux	298,00
KN53 - Modulateur psychédélique 3 v	
	108,00
KN55 - Truqueur de voix (effet de ca	
MAINE A TARREST	86,00
KN63 — Antivol 12 Volts appartement	118,00

#### JOSTY-KIT

HF 51 - Récepteur OM à diodes -	80.00
HF 65 - Emetteur FM de test	40,00
HF 310 - Récepteur FM vericap.	
elimentation 12 à 18 V	198.00
HF 325 - Récepteur FM quelité	
ofessionnelle	377.00
HF 385 - Préempli d'entenne UHF/\	/HF.
gain 20 db Mi 360 — Générateur de aignaux cai	98,00
MI 360 - Générateur de eignaux cei	rée
500 à 3 000 Hz	29.50
MI 310 - Vu mètre stéréo et indices	teur
stéréo	77.00
"Kit JK HOBBY"	
JK 01 - Ampli BF 2 W	91,00
JK 02 - Ampli micro	91,00
JK 03 - Générateur BF	170,00
JK 04 - Tuner FM	154.00
JK O5 - Récepteur 27 MHz	151,00
JK 06 - Emetteur 27 MHz	137,00
JK 07 - Décodeur	151,00
JK 08 - Cel. photo	114,00
JK 09 - Siréne -	85.00
JK 10 - Compte pose -	131.00
JK 12 - Ampli d'entenne	
27 MHz	168,00
JK 13 - Générateur HF	112,00
JK 15 - Récepteur infre-rouge	146,00
JK 16 - Emetteur infrs-rouge	102.00
JK 17 - Emetteur télécommende	
	200,00 F
JK 18 - Récepteur télécommende	
27 MHz	183.00
JK 19 - Servo électronique tourne-n	noteur
4 A	144.00
JK 20 - Servo électronique	
0.5 A	102,00
Servo	132.00
JK 105/27 - Modification pour Band	a 27 MHz
FM	46.00
Chaque krt est livré evec un bo	itier

#### Superbe lecteur **MINI K7 STEREO**



Kit Préampli de lecture stéréo

54,00 F

#### Garantie 6 mois

TUBE ECLA	TS
40 joules	26,00
50 joules	48,00
00 joules	83.00
00 joules	126,00
ransfo d'impulsions	22,00
clateur	21,00

du Lundi au Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à 19 H fermé le Dimanche POUR TOUS VOS PROBLÈMES CONTACTEZ-NOUS 336-01-40 poste 402 **NOUS PRENONS LES COMMANDES TELEPHONIQUES** SERVICE EXPEDITION RAPIDE Minimum d'envoi 100 F + port et emballage

Expédition en contre remboursement + 14,50 F port et emballage

jusqu'à 1 Kg 23 F 1 à 3 Kg : 25 F C.C.P. Paris nº 1532-67

19, rue Claude-Bernard 75005 Paris Tél.(1) 336.01.40

# MMP

# LE COFFRET QUI MET EN VALEUR VOS REALISATIONS





SERIE «PP PM»
110 PP ou PM
115115 x 140 x 64
116115 x 140 x 84
117115 x 140 x 110
220
221220 x 140 x 84
222220 x 140 x 114

• PP (plastique) - PM (métallisé)



110 PP ou PM Lo avec logement de pile 115 PP ou PM Lo avec logement de piles



SERIE «L»	
173 LPA avec logement pile face alu110 x	
173 LPP avec logement pile face plas110 >	
173 LSA sans logement face alu	
173 LSP sans logement face plast	(70 x 32





SERIE «PUPICOFFRE»						
10 A, ou M, ou P	85	X E	60	Х	40	
20 A, ou M, ou P	.110	X 7	75	X	55	
30 A, ou M, ou P	160 x	10	00	X	68	
* A (alu) - M (métallisé) - P (plastique).						

GAMME STANDARD DE BOUTONS DE RÉGLAGE



COFFRETS PLASTIQUES

10, rue Jean-Pigeon 94220 Charenton

Distributeur France Sud: LDEM





SERIE 1C 1 COQUE





SERIE ECO			
Référence	Larg	. ht.	prof.
ECO 06.50	.60 x	48	x 100
ECO 10.50	100 x	48	x 100
ECO 14.50	140 x	48	x 100

-		
SERIE 2C 2 COQUES		
Référence	Larg.	ht. prof.
2C 127	120 x	70 x 120
2C 187	180 x	70 x 120
2C 208	200 x	80 x 130
2C 212	200 x	120 x 130
2C 248	240 x	80 x 160

OU LES COF







Larg. ht av. ht arr. prof. ..220 x 35 x 75 x 150 ..300 x 50 x 100 x 200

450 x 50 x 100 x 250

L.D.E.M.

48, quai Pierre-Scize Lyon 69009 Tél. (7) 839.42.42



# Centre d'Etudes, de Formation Réalisations Industrielles

La valise vous offre différentes possibilités de Réalisations Electroniques, micropresseurs, analogiques, numériques.



# LA VALISE MEGATEST

#### Caractéristiques techniques :

- 3 alimentations
- 1 générateur de fonctions -
- 20 anti-rebonds
- 32 sorties logiques TTL
- 2 relais 6 V continu
- 2 relais 24 V continu
- 2 connecteurs micro
- 1 carte analogique-numérique
- 4 plaques Labs
  - 1 cordon d'alimentation
  - 1 cordon équipé de fiche BNC
- Divers cordons équipés de fiches mâles Ø 2 mm

Pour de plus amples renseignements, veuillez vous adresser :

CEFRI - Contremarche de Prissé - 79360 BEAUVOIR/NIORT Tél. : (49) 24.20.60.



- Touche unique pour avance, recul rapides et éjection.
- Introduction rapide de la cassette.
- Haute qualité, longue durée de vie.
- Vitesse 4,75 cm/sec. Pleurage 0,3 %. Rembobinage < 70 sec.
- Alimentation 6,5 V. Détection fin de bande. Tête lecture stéréo.
- Documentation détaillée sur demande. Prix par quantité.



33 AVENUE DU CHATEAU 95100 ARGENTEUIL TÉL. (3) 961.72.82

# COMPORT

Pendant 8 jours du 26 AVRIL au 5 MAI

# COMPOKIT

**OPERATION** 

**Affaires Exceptionnelles** 

AVANT INVENTAIRE
REMISES
SUR TOUTES LES GRANDES MARQUES

# CONSULTEZ NOS PUBLICITÉS

**★ - 10%** ★ ★ - 15% ★ ★ ★ - 20% ★ ★ ★ ★ - 25% ★ ★ ★ ★ ★ - 30%

MESURE - COMPOSANTS ELECTRONIQUES OUTILLAGE - LIBRAIRIE (-5%) HI-FI - SONO - MICRO INFORMATIQUE ETC...

# chaque jour, offre spéciale sur de nombreux articles

Promotions également valables pour les commandes correspondances reçues pendant cette période la date de la poste faisant foi.

Attention : offres valables uniquement sur le matériel en stock, quantité limitée.

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h Métro : Port-Royal – Bus : 38 - 83 - 91



174, BD MONTPARNASSE 75014 PARIS

# TSF ETSF ETSF ETS

# initiation

# CONSTRUCTION DES APPAREILS ELECTRONIQUES DU DEBUTANT

G. Blaise

Ouvrage d'initiation à la lecture des schémas et à la réalisation des montages suivant un programme progressif et rationnel. – Outils et composants – Réalisation des circuits imprimés – Emploi des « Veroboard » – Circuits intégrés – Montages pratiques d'applications – Conseils pratiques aux débutants.

176 pages.

PRIX: 66 F port compris.

#### L'ELECTRICITE A LA PORTEE DE TOUS

R. Crespin

Expliquer l'électricité sans mathématiques, c'est ce qu'a réussi l'auteur. Chaque chapitre est suivi d'un questionnaire de contrôle des connaissances. Les compléments mathématiques se trouvent en fin d'ouvrage. – Electricité statique – En mouvement – Magnétisme – Induction – Courant alternatif – De l'alternateur au compteur.

136 pages.

PRIX: 56 F port compris.

# ■ LES MODULES D'INITIATION ELECTRONIQUE

B. Fighiera

Ouvrage d'initiation par la pratique, qui conduit graduellement l'amateur à reconnaître les composants, lire un schéma, comparer les méthodes de réalisation, et réaliser lui-même les modules. – Amplificateur BF – Indicateur de direction – Petit émetteur AM – Grillon électronique – Récepteur OC, etc.

168 pages.

PRIX: 66 F port compris.

# ■ POUR S'INITIER A L'ELECTRONIQUE Quelques montages simples

B. Fighiera

Montages distrayants sur plaquettes « Veroboard ». – Gadget automobile – Récepteur d'électricité statique – Flash à cellule LDR – Lumière psychédélique pour autoradio – Oreille électronique – Dispositif attire-poissons – Commutateur marche/arrêt à circuit intégré – Mini-BF – Jeu d'adresse avec un 4011, etc.

144 pages.

PRIX: 62 F port compris.

# ■ D'AUTRES MONTAGES SIMPLES D'INITIATION

B. Fighiera

Identification des composants, représentation schématique, réalisation pratique. — Oiseau électronique — Dispositif d'alarme — « Veilleur de nuit » — Voltmètre auto — Ampli « booster » auto — Mégaphone — Ampli téléphone — Essuie-glace cadencé — Déformateur pour guitare — Déclencheur photo-électrique etc.

160 pages.

PRIX: 66 F port compris.

#### INITIATION A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTRONIQUE 200 manipulations simples

F. Huré

Toutes les manipulations peuvent être réalisées sans aucune difficulté avec un matériel ultra réduit. – Electricité statique – Effets lumineux – Résistance – Magnétisme – Electromagnétisme – Courant alternatif – Impédances – Transformateur – Diodes – Transistors – LED – Bascules – Oscillateurs – Amplificateurs – Thyristors – Diacs et tracs

160 pages.

PRIX: 66 F port compris.

#### ■ INITIATION AUX INFRAROUGES Expériences et montages

H. Schreiber

L'électronique de l'infrarouge permet des expériences passionnantes dans de nombreux domaines. Cet ouvrage rassemble une vingtaine d'applications telles que barrières invisibles, détecteurs d'approche, transmission d'informations, télécommande par infrarouge.

128 pages.

PRIX: 62 F port compris.

# loisirs

# ☐ LE LIVRE DES GADGETS ELECTRONIQUES

B. Fighiera

Un livre pour les jeunes et les débutants qui pourront réaliser, sans connaissances spéciales, des montages « tremplins » grâce au transfert contenu dans l'ouvrage : sirène à effet spatial, interphone, récepteur, amplificateur téléphonique, détecteur de lumière, de température, d'humidité, orgue miniature, déclencheur photoélectrique, faisceau infranchissable, jeu de réflexes, etc.

PRIX: 82 F port compris.



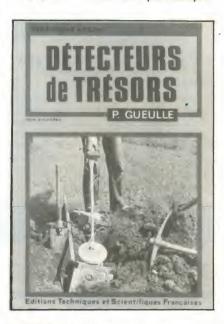
# ■ LES GADGETS ELECTRONIQUES et leur réalisation

B. Fighiera

Les notions techniques fondamentales et de nombreux montages. – Dispositif pour tester la nervosité – Récepteur fonctionnant avec de l'eau salée – Dispositif anti-moustiques électronique – Convertisseur pour bande aviation – Métronome à deux transistors – Mini-radio – Compas – Détecteurs de métaux – « Tueur » de publicité pour autoradio.

160 pages.

PRIX: 66 F port compris.



# • DETECTEURS DE TRESORS

P. Gueulle

Technique Poche nº 34.

Présentation des détecteurs de métaux du commerce et montages électroniques pour en construire soi-même. Systèmes d'identification des métaux ferreux et non ferreux. — Détecteurs à effet Hall — Recherches par mesure de la résistivité du sol — Sondeurs sous-marins — Exploration des cavités souterraines par ultrasons.

144 pages.

PRIX: 45 F port compris.

# MONTAGES ELECTRONIQUES AMUSANTS ET INSTRUCTIFS

H. Schreiber

Pour allumer, peignez-vous les cheveux — Pour allumer, frappez sept fois — Transistormètre à radiorécepteur — Un récepteur dans une boîte d'allumettes — Orgue de barbarie électronique — Musique électronique — Boîte à musique électronique — Générateur de formes d'onde à circuit intégré — Action à distance par induction.

152 pages.

PRIX : 66 F port compris.

#### MONTAGES ELECTRONIQUES DIVERTISSANTS ET UTILES

H. Schreiber

Technique Poche nº 5.

Des applications plus ou moins inattendues, étonnantes et spectaculaires de l'électronique. Clignotant – Minuteries – Mini-émetteurs – Multivibrateur – Thermomètre – Serrures sans trous – Chenillards – Arbre de Noël – Tapis volant.

120 pages.

PRIX: 45 F port compris.

Commande et règlement à l'ordre de la LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

# PRIX PORT COMPRIS

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande.



# COLLECTION MICRO-INFORMATIQUE



#### M. JACQUELIN LA MICRO-INFORMATIQUE ET SON ABC

Cet ouvrage d'initiation vous explique très clairement les concepts et les techniques de la micro-informatique. Des systèmes numériques et logiques à la programmation, de l'unité centrale aux périphériques, il vous apportera les connaissances indispensables pour comprendre les multiples documents informatiques et pour exploiter au mieux votre micro-ordinateur. Collection Micro-Systèmes N° 8. 256 p. Format 15 × 21. Prix: 120 F port compris.



# P. GUEULLE PILOTEZ VOTRE ORIC ORIC 1 ET ORIC ATMOS

Cet ouvrage s'adresse aussi bien aux débutants sur ORIC, qu'aux habitués d'autres machines, désireux de se convertir à l'ORIC 1 ou à l'ATMOS. L'auteur y traite même des plus récents circuits d'interface permettant de transformer l'ORIC ou l'ATMOS en téléphone à annuaire incorporé ou en oscilloscope à mémoire. Collection Micro-Systèmes N° 10. 128 p. Format 15 × 21. NIVEAU 1-2 Prix : 75 F port compris.



#### M. OURY

MAITRISEZ LE TO 7 : DU BASIC AU LANGAGE MACHINE

Cet ouvrage s'adresse aussi bien au débutant, qui y trouvera une description détaillée du Basic TO 7 avec de nombreux programmes d'applications, qu'au programmeur, qui vise déjà la programmation en Assembleur et la fabrication de ses propres extensions.

Collection Micro-Systèmes N° 9. 192 p. Format 15 × 21. Prix : 96 F port compris.



# P. JOUVELOT et D. LE CONTE DES FLORIS SYSTÈME D'EXPLOITATION

SYSTÈME D'EXPLOITATION ET LOGICIEL DE BASE

Cet ouvrage vous explique les principes généraux des systèmes d'exploitation en faisant une large place au système UNIX. Vous y trouvérez aussi des utilitaires tels que compilateurs, assembleurs, systèmes de gestion de fichiers... Un lexique-index définit les principaux termes techniques utilisés.

Collection Micro-Systèmes N° 11. 144 p. Format 15 × 21. NIVEAU 2-3

#### G. PROBST

50 PROGRAMMES POUR CASIO FX 702 P ET FX 801 P

Jeux, vie pratique, mathématiques, physique-chimie, astronomie, comptabilité: des programmes variés, originaux et bien conçus. Un index des fonctions utilisées dans chaque programme permet au débutant de s'exercer à la programmation en Basic.

Coll. Poche informatique № 7. 128 p. Prix: 45 F port compris.



# G. PROBST

60 PROGRAMMES POUR CASIO PB 100

Jeux, mathematiques, vie pratique, comptabilité, utilitaires, graphismes. Chaque programme est accompagné d'explications et d'un exemple d'utilisation. Pour vous exercer à l'emploi des différentes fonctions, un tableau vous indique les programmes où elles sont utilisées.

Coll. Poche informatique № 8.128 p. Prix: 45 F port compris.

# C. GALAIS PASSEPORT POUR ZX 81

Toutes les fonctions, instructions et commandes du ZX 81 sont présentées dans l'ordre alphabétique. Leur recherche est donc facile et rapide. Le débutant pourra s'initier à l'emploi de chaque mot clé grâce à un programme suivi d'explications. Pour celui qui maîtrise déjà le Basic du ZX 81, ce manuel sera un très utile aide-mémoire.

Coll. Poche informatique N° 6. 144 p. Prix: 49 F port compris.



# C. GALAIS

PASSEPORT POUR COMMODORE 64

Très pratique, cet ouvrage vous présente tous les mots clès du Basic du Commodore 64 dans l'ordre alphabétique. Chaque fonction, instruction ou commande est accompagnée d'un programme et d'explications détaillées. Excellent complément du manuel pour les débutants il est aussi très utile au programmeur pour retrouver rapidement l'emploi d'une instruction.

Coll. Poche informatique N°10.128 p Prix: 45 F port compris.

#### M. SAAL

**UTILITAIRES POUR ZX 81** 

Cet ouvrage vous fait découvrir le langage machine du Z 80 et vous dévoile toutes les ressources matérielles et logicielles de votre système, jusqu'au plus complexes comme le calculateur et les périphériques. Des programmes performants, écrits en assembleur, sont commentés de façon détaillée.

Coll. Poche informatique № 9, 128 p. Prix : 45 F port compris.

Commande et règlement à l'ordre de la LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

# PRIX PORT COMPRIS

Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande

# AMATEURS DE CIRCUITS INTÉGRÉS, VOICI VOTRE

# « MARCHÉ AUX PUCES »



118 pages d'idées et d'applications réalistes pour tous les techniciens de l'électronique

 ${\sf Bimestriel-23\ F-Chez\ votre\ marchand\ de\ journaux}$ 

CIRCUITS INTEGRES  TAA 241	CIRCUITS INTEGRES TTL  T400. 01-02-03- 50-60	RADIO-PLANS, KITS COMPLETS Des montages  VIVA à 33.33% deputs le 1" mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 33.33% deputs le 1" mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 33.33% deputs le 1" mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 33.33% deputs le 1" mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 33.33% deputs le 1" mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 33.33% deputs le 1" mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 33.33% deputs l' 1" mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 33.33% deputs l' 1" mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 30. Called de l' 200. Les controls de 18 mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 110 D'AICO demetre difficulté d' 18 mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 110 D'AICO demetre d' 110 A 210 de 18 mai 1983. Les CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE L'UNES SEPAREMENT.  VIVA à 110 D'AICO d' 110 D'AICO d' 110 C' 192 de 18 de 19 de 1	TOUS LES APPAREILS INCLUS DANS CETTE COLONNE SONT DE FABRICATION FRANÇAISE CHAMBRE DE REVERBERATION CAPTEUR -HAMMOND- 9 F, 3 ressorts  • Entrées - Micro : 600 Ω sym, 0.8 mV Ligne : asym, 200 kΩ de 0.8 à 4 voits • Sortie : 250 mV - Présentation - Rack • indicateur de saturation à l'entrée du ressort - Ecoute réglable du - Direct • DIm. : 480 × 250 × 50 mm 'EN KIT : 1088 F 'EN ETAT DE MARCHE: 1360 F  NOUVELLE CHAMBRE DE REVERBERATION • Alimentation par secteur • 'EN KIT, COMPLET
SYNTHETISEUR «FORMANT» EN KIT: 3900F  MODULES SEPARES Ensemble oscillataur/diviseur. Alimentation 1 A	TRANSFO TORIQUES  "METALIMPHY "Qualité professionnelle primaire: 2 x 110 V  15 VA. Sac. 2 x 9. 2 x 12 2 x 15 2 x 18 V  22 VA. Sac. 2 x 9. 2 x 12 2 x 15. 2 x 18 Z x 22 V  165 F  22 VA. Sac. 2 x 9. 2 x 12 2 x 15. 2 x 18 Z x 22 V  170 F  33 VA. Sac. 2 x 9. 2 x 12 2 x 15. 2 x 18 Z x 22 V  182 F  47 VA. Sac. 2 x 9. 2 x 12 2 x 15. 2 x 18 Z x 22 V  195 F  100 VA. Sac. 2 x 9. 2 x 12 2 x 15. 2 x 18 Z x 22 V  24 5 F  150 VA. Sac. 2 x 9. 2 x 12 2 x 15. 2 x 18 Z x 22 V  25 VA. Sac. 2 x 9. 2 x 12 2 x 15. 2 x 18 Z x 22 V  26 VA. Sac. 2 x 9. 2 x 12 2 x 15. 2 x 18 Z x 22 V  27 VA. Sac. 2 x 12. 2 x 18 2 x 22. 2 x 27. 2 x 30 V  280 VA. Sac. 2 x 12. 2 x 18 2 x 22. 2 x 27. 2 x 30 V  260 F  NDUVEAUTE: Transfo Metalimpty (bas rayoneement) 150 VA. Sac. 2 x 43. 2 x 51 V  MAGNETIC - FRANCE  11, pl. de la Nation, 75011 Paris ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h  Tél. : 379.39.88  EXPEDITIONS 20 ° à la command  PRIX AU 1-05-84 DON	SAS   9.46   3.060   37.7   28.00   37.8   35.00   37.8   35.00   37.8   35.00   37.8   35.00   31.0	SPACE SOUND BASS - 2 moteurs - 2 vitesses. Pour HP de 31 cm . 900 F Pour HP de 38 cm . 1 200 F  AMPLI STEREO 80.80 2 × 80 W  Sensibilité d'antrée 800 mV • Rapp. signalibruit . 80 de 5 Dim. 485 × 285 × 175 mm PRIX en ORDE DE MARCHE284 F  AMPLI MONO 150 W  Même présentation que l'ampli cl-desaus . 150 w effic./4 Ω 6 00 w effic./8 Ω 6 entrée : sensibilité 800 mV 2300 F  MAGNETIC FRANCE «MF 12»  PRIX : 5290 F  Option avec réverb ressort HAMMOND incorporé . PRIX : 6000 F  DOCUMENTATION DETAILLEE contré enveloppe timbrée portant nom et adresse

# LES BRANCHÉS LISENT HIFI STÉRÉO



La modulation de fréquence vous intéresse. Vous souhaitez recevoir le maximum d'émetteurs, les identifier et les retrouver facilement, sans perdre la qualité musicale de la FM. Comment faire pour choisir l'appareil qui le permet ?

Chaque mois, dans Hifi Stéréo, vous trouverez des bancs d'essai et des reportages nombreux, pour vous aider à mieux choisir votre chaîne Hifi.





#### Mémoire : ROM (Mémoire Morte) : 16 K Microsoft Basic

contenant l'interpréteur • Branchez le et commencez

 Programmez immédiatement en microsoft Basic

- Exécutez des graphiques
- Trois possibilités d'affichage
- Effets sonores et musicaux

MICRO-ORDINATEUR **COULEUR «SECAM»** «LASER 200» (Secam)

# L'INFORMATIQUE A LA PORTÉE DE TOUS

Microprocesseur Z80A fonctionnant à 3,58 MHz

RAM (Mémoire Vive) 4 K d'origine avec extension possible de 16 et 64 K

- · Clavier anti-erreur
- Correction plein écran
- Adaptations écran et micro-cassette
- Extension à l'infini possible
- Choix énorme de programmes en Basic
- Nombreuses possibilités avec des interfaces

avec kit d'adaptation, alimentation 220 V, cordons, lexique 1490 F en Basic de 150 pages. PRIX

MF 200 - interface pour utilisation du LASER 200 avec tous les magnétophones.. 335 F

Cassettes d'enregistrement..6 ou 15 minutes 9 F • 30 minutes 10 F Documentation détaillée et prix contre enveloppe timbrée

# MAGNETIC-FRANCE

11, pl. de la Nation, 75011 Paris ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h

Tél.: 379.39.88

BLEUE

CREDIT

Métro : NATION R.E.R.

Sortie : Taillebourg FERMÉ LE LUNDI

EXPEDITIONS 20% à la commande, le solde contre-remboursement

# A passionnés de la

DE HAUTE PRÉCISION

demandez le nouveau



DE VENTE PAR CORRESPONDANCE

catalogue richement illustré, Constituez-vous au fur et à mesure un mini-atelier complet

pour l'usinage du métal et des matières synthétiques.

toutes les opérations :

chariotage, filetage, défonçage tronçonnage, alésage, dressage, taraudage, tournage, décoletage, chanfreinnage, fraisage, perçage, rainurage, polissage, rectification et tous les instruments de mesure de haute précision.



CATALOGUE MICRO·MECANIQUE DEMANDEZ·LE AUJOURD'HUI MEME!

Pour le recevoir gratuitement et sans engagement de votre part, dé-coupez simplement cette annonce et joignez-y votre adresse et retournez le tout à Ets WODLI - B.P. 26 - F 67550 VENDENHEIM

# **TORG**

# la mesure, imbattable... au rapport qualité/prix



Résistance interne : 20.000 ohms/volt courant continu. Précision :  $\pm$  2.5  $^{\circ}_{\circ}$  c. continu. et  $\pm$  4  $^{\circ}_{\circ}$  c. alternatil. Voits c. continu. et  $\pm$  4  $^{\circ}_{\circ}$  c. alternatil. Voits c. continu. et  $\pm$  80 m V à 1.200 V en 9 gammes Volts c. alternatil 0.3 V à 900 V en 8 gammes Ampères c. continu 6  $_{\mu}$  Å 3 Amp. en 6 gammes Ampères c. alternatil 30  $_{\mu}$  Å 3 Amp. en 5 gammes Ohm-mètre 2 ohms à 20 Megohms en 5 gammes Dècibels — 10 à + 12 d8 échelle directe Dim.  $163 \times 96 \times 60$  mm. Livre en boite carton rentorce. avec cordons, pointes de touche port et embal. 26 F 185 F embouts croco - Prix sans parell

#### « U-4315 »



Résistance interne : 20 000 ohms/volt courant continu. Précision :  $\pm$  2,5 % c. continu, et  $\pm$  4 % c. alternatif. Volts c. continu . . . . . . . . . 10 mV à 1 000 V en 10 gammes 250 mV à 1 000 V en 19 gammes 250 mV à 1 000 V en 9 gammes 5 µA à 2,5 A en 9 gammes 0.1 mA à 2,5 A en 7 gammes 10 mà 10 Megohms en 5 gammes 100 PF à 1 MF en 2 gammes — 16 à + 2 dB échalle directe Volts c. alternatif Ampères c. continu . . . Ampères c. alternatif . . . Ohm-metre Capacités Oècibels Dim.  $215 \times 115 \times 80$  mm. Livre en malette alu portable. avec cordons, pointes de touche port et embal. 31 F 189 F embouts grip-fii. Prix sans parell

« U-4317 »



Avec disjoncteur automatique contre toute surcharge. Résistance interne: 20.000 ohms/volt courant continu. Précision:  $\pm 1.5$  % c. continu. et $\pm 2.5$  % c. alternatif. Volt c. continu. Volts c. alternatif Ampères c. continu Ampères c. alternatif 50 mV à 1.000 V en 9 gammes . 5 µA à 5 Amp. en 9 gammes . 25 µA à 5 Amp. en 9 gammes 1 ohm à 3 Mégohms en 5 gammes — 5 à = 10 dB échelle directe Ohm-metre Décihels Dim. 203 × 110 × 75 mm. Livré en malette alu portable, avec cordons, pointes de touche 289 F embal. 31 F

embouts grip-fil. Prix sans parell « U-4341 »



CONTROLEUR UNIVERSEL à TRANSISTORMETRE INCORPORE CONTROLLUM UNIVERSEL & INAMOSTOUMETRIC INCURRENCE
Précision : ± 2.5 % c. continu et ± 4 % c. alternatil.

Volts c. continu

Volts c. alternatil

50 mV à 750 V en 6 gammes
Ampère c. continu

2 µA à 500 mA en 5 gammes

Ampère c. alternatil

10 µA à 300 mA en 4 gammes

Ohm-mètre

2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes TRANSISTORMÈTRE : Mesure ICR. IER. ICI. courants base. collecteur en PNP et NPN - Dim. 213 × 114 × 75 mm. En malette alu portable. avec cordons, pointes de touche 195 F embouts grip-fil. Prix sans pareil

Les gammes de mesures sont données de ± 1/10° première échelle à fin de dernière échelle



#### OSCILLOSCOPE « TORG CI-94 » du DC à 10 Mhz

DÉVIATION VERTICALE : Simple trace, temps de montée 35 nano-S, atténuateur 10 positions (10 mV/div. à 5 V/division), impéd. d'entrée directe : 1  $\rm M\Omega/40$  pF avec sonde 1/1 et 10  $\rm M\Omega/25$  pF avec sonde 1/10.

sonde 1/10. DEVIATION HORIZONTALE: Base de temps déclenchée ou relaxée, vitesse de balayage 1 micro-S/div. à 50 milli-S/division en 9 positions, synchro automatique intérieure ou extérieure (+ ou -). Écran 50 x 60 mm, calibrage 8 x 10 divisions (1 div. = 5 mm), dimensions oscillo: L. 10, H. 19, P. 30 cm.

Livré avec 2 sondes : 1/10 et 1/1 Prix sans pareil

1 445 F emb. 60 F

### PINCE AMPÈREMÉTRIQUE

Mesures en alternatif 50 Hz, 0 - 10 - 25 - 100 - 500 Ampères en 4 gammes, 0 - 300 - 600 Volts, 2 gammes

UN BEAU CADEAU *TORG* DE PROMOTION

Prix | Port OSCILLO CI-94 + CONTRÔLEUR 4341..... 1495 76 PINCE AMPÉREMÉTRIQUE + CONTRÔL. 4341 ... 315 2 CONTRÔLEURS 4324 + CONTRÔL. 4341...... 425 76 2 CONTRÔLEURS 4315 + CONTRÔL. 4341 ...... 428 76 2 CONTRÔLEURS 4317 + CONTRÔL. 4341 ...... 648 76

Starei

148, rue du Château, 75014 Paris, tél. 320.00.33

Métro: Gaité / Pernety / Mouton-Duvernet

Magasins ouverts toute la semaine de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf le dimanche et le lundi matin. Les commandes sont exécutées après réception du mandat ou du chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans un même courrier - Envois contre remboursement acceptés si 50 % du prix à la commande.

200, avenue d'Argenteuil 92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

Magasin ouvert du mardi au samedi inclus de 9h à 12h et de 14h15 à 19h

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum : 40 F + port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 24 F. PTT URGENT : 30 F. Envoi en recommandé : 35 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-remboursement (France métropolitaine uniquement) : recommandé + taxe : 38 F. DOM-TOM et étranger : règlement joint à la commande + port Rdé : (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls).

#### Commandez par téléphone :

799.35.25 ou 798.94.13 et gagnez du temps.

# SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 8 ANS

# de

EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

KITS - EMISSION-RECEPTION et CB -	
KITS - EMISSION-RECEPTION et C8 - 005. Emetaur PM de 60 à 145 MHz. P : 300 mV. Ponte 8 km. Allm. de 1,5 4 d V V HF 65. Emetaur PM de 60 à 145 MHz. Profits à Duberium PM, de 60 à 145 MHz. Profits à Duberium PM, delgalate, etc. micro Plus 35. Emetaur PM 3 W de 88 à 108 MHz. Micro pastille Micro Mactine Micro Mactine Antenne Meteroplosire pour femetieurs PM.	61 E
HF 65. Emetteur FM de 60 à 145 MHz.	42 40 F
OK 61. Ernetteur FM. Réglable, Avec micro	67,80 F
Micro pastille	25 F
Micro électret	16 F
PL 50 Mini récepteur FM + amplificateur	147 F
JK 04. Tuner FM avec bolte	162,70 F
OK 44 Decodeur stereo a C.I. KN 9. Convertisseur AM/VHF, 118-130 MHz	.110,80 P
KN 10. Convertisseur FM/VHF, 150-170 MHz KN 20. Convertisseur 27 MHz, réception CB	47 F
OK 122. Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes	125 F
KN 17. Bis. Manipulateur code morse	28 F
OK 100. VPO pour 27 MHz	
OK 159. Récepteur MARINE, FM 144 MHz, LC OK 177. Récepteur bande Police FM LC	255 F
OK 163. Récepteur AM, bande AVIATION, LC	255 F
OK 81. Récepteur PO-GO, sur écouteur	85,90 F
JK 105. Scanner pour 144-146 MHz	825,90 F
JKS. FM. Option FM 88-107 MHz pour JK 105 JKS 27. Option 27 MHz pour JK 105	51,16 F
Kn 64. Récepteur FM (TDA 7000 + ampli 3 W	145 F
AL. 12 V	220 F
Pius 35. Emetteur FM 3 W de 88 à 108 MHz Micro pastille Micro électret. Micro electret. Micro electret. Micro pastille Micro électret. Micro pastille Micro électret. Micro pastille Micro électret. Micro Micro electret. Micro el Micro electret. Micro el	296 F
KITS - JEUX DE LUMIÉRE - PLO MODITURE 3 VICE 3 VI 200 W PL 07 Modulateus 3 voies 4 inverse PL 08 Modulateus 3 voies 4 inverse PL 08 Modulateus 3 voies 4 inverse PL 08 Modulateus 3 voies 3 Merco 3 × 1200 W PL 13 Chenillard 4 voies, 4 × 1200 W × R 11 Modulateur 3 voies 3 × 1200 W MCRO K 33 Stroboscope réplaible 40 jouies K 30 Modulateur 3 voies 3 × 1200 W MCRO K 33 Stroboscope réplaible 40 jouies K 36 Chenillard 4 voies réplaible 4 × 1200 W K 35 Gradateur de lumière 1200 W Plass 15 Stroboscope 40 jouies 100 M S 35 Gradateur de lumière 1200 W M 120	80 F
PL 07 Modulateur 3 voles + inverse PL 09 Modulateur 3 voles à micro, 3 × 1200 W	100 F
Pt. 11 Gradateur de lumière 1200 W	35 F
Kn 11. Modulateur 3 voles, 3 × 1200 W	129 F
Kn 33 Stroboscope réglable 40 joules	130 F
Kn 34. Chenillard 4 voles réglable 4 × 1200 W Kn 35. Gradateur de lumière 1200 W	50 F
Plus 15. Stroboscope 40 joules 2013. Stroboscope réglable 300 joules	100 F
2014 Stroboscope à bascule, 2 × 300 joules	337 F
OK 126. Adaptateur micro jeux de lumière	77,40 F
EL 11. Vote negative pour jeux de lumiere EL 132. Filtre anti-parasite pour triacs	42 F
Plus 37. Modulateur 3 × 1200 W + chenillard 4 c . FL 42 Chenillard réglable 10 voles, 10×1200 W	180 F
KITS - TELECOMMANDE -	
JK 06. Emetteur 1 vole, 27 MHz, 27 mW, LC	144,80 F
JK 05. Récepteur 1 voie pour JK 06, LC	.108 F
JK 15. Récepteur Infrarouge, S:0,3 mV, LC	168,40 F
OK 108. Récepteur ultra-sons. Sortie, relais	93,10 F
OK 166 Emetteur infrarouges, P.5-6 m OK 170. Récepteur infrarouges, Sortie relais	156 F
Plus 22. Télécommande secteur 1 canal	150 F
KITS - IELECUMMANUE - IL KO & Emetter I vole (2 7 MHz, 27 mW, LC JK 05 Récepteur I vole pour JK 06, LC JK 15 Récepteur I vole pour JK 06, LC JK 15 Récepteur Infrarouge, 5 0, 3 mY, LC JK 15 Récepteur Infrarouge, 5 0, 3 mY, LC JK 16 Récepteur Infrarouge, 5 0, 3 mY, LC JK 16 Récepteur Infrarouge, 5 Poit et 5 20 m JK 16 Récepteur Infrarouge, 7 Poit et 5 20 m JK 16 Récepteur Infrarouge, 7 Poit et 5 20 m JK 16 Récepteur Infrarouge, 7 Poit et 16 million	290 F
OK 10. Dé électronique à 16 LEDS OK 10. Dé électronique à LEDS	57,80 F
OK 11. Pile ou face électronique à LEDS OK 16. 421 digital avec 3 afficheurs	.38,20 F
NI 9. Roulette électronique à 16 LEDS OK 10. Dé électronique à LEDS OK 11. Pile ou face électronique à LEDS OK 16. 421 digital avec 3 afficheurs OK 22. Labyrinthe électronique digital OK 48. 421 électronique à LEDS (7×3)	87,20 F
KITS « AUTOMOBILE »	122 F
2009. Compte-tours auto-moto à 12 LEDS 2057. Booster 2 × 30 W, allm 12 volts UK 877. Allumagé électronique à décharge capacitive. Complet avec bottler	230 F
UK 877. Allumage électronique à décharge capacitive. Complet avec boîtier	399 F
Uk 877. Allumage électronique à décharge capacible. Complet avec bottler Ok 46. Gadenceur pour essule-glace, réglable Ok 162. Bostez 2 × 10 W, allm 12 voits El 128. Hortoge digitale, heure et minute. Al. 12 V Pl. 41 Hortoge digitale, heure et minute. Al. 12 V Pl. 57 Anthol à ultra-sons pour volture Pl. 32 Interphone moto à 2 postes OK 35 Détecteur de verglas OK 35 Détecteur de verglas	73,50 F
EL 128, Horloge digitale, heure et minute. AL : 12 V	124 F
PL 57 Antivot à ultra-sons pour volture	176 F
PL 32 Interphone moto à 2 postes	
KITS - MUSIQUE -	
Plus 4 Instrument de musique 7 notes	60 F
Plus 4 Instrument de musique 7 notes OK 76. Table de misage stérée à 4 entrées EL 65. VU-mètres stérée (maxi 100 W) EL 135. Brutisur électronique réglable EL 148. Equalizer stérée 6 voiles	272,20 F
EL 135. Bruiteur électronique réglable EL 148. Foualizer stéréo 6 voies	.230 F
PL 02 Métronome réglable	40 F

PL 31 Présembil pour goultaire Al. 9V  40 F PL 85 Table de mixage stafficó entress Al. 9V  240 F PL 85 Traqueur de volx régistèle  80 F PL 35 Chambric de réverbaration réglable  180 F PL 55 Chambric de réverbaration réglable  180 F PC 155 Chambric de réverbaration réglable  279 F KITS - AMPLI-PREAMPLI-CORRECTEURS - Plus 14 Présemble de virus de l'Alle 180 F PL 35 Chambric de virus de l'Alle 180 F PL 35 Chambric de l'Alle 180 F PL		
RITS - AMPLI-PREAMPLI-CORRECTEURS -	PL 31 Préampli pour guitare Al 9V	40 F
RITS - AMPLI-PREAMPLI-CORRECTEURS -	PL 59 Truqueur de voix réglable	00 F
Fig. 18	PL 58 Chambre de réverbération réglable	180 F
No.   Sirème américaine réglable 24 W   117 F	KITS - AMPLI-PREAMPLI-CORRECTEURS -	
National Content   National C	Plus 14. Phalmpil d'antenne pour 27 MHz HF 385. Ampli PO-GO-OC-FM, gain 5 à 30 d8 HF 395. Ampli PO-GO-OC-FM, gain 5 à 30 d8 HF 395. Ampli PO-GO-OC-FM, gain 5 à 30 d8 KN 13. Phalmpil mono ceiluit magnétique KN 14. Correcteur de tonalités mono 2029. Correcteur de tonalités stafedo 2022. Prévangil stáréro 1.3 entrées 2021. Fondu enchaîné pour 20 platines stáréo KN 12. Ampli BF, 4,5 W, Z: 8 ohms 2017. Ampli mono 5 W, W. Z: 8 ohms 2017. Ampli mono 5 W, W. Z: 8 ohms CN 30 Ampli mono 5 W, 4/8 Q CN 30 Ampli mono 15 W, 4/8 Q CN 32 Ampli mono 30 W, 4/8 Q CN 32 Ampli mono 30 W, 4/8 Q CN 32 Ampli mono 30 W, 4/8 Q CN 32 Ampli meno 30 W 90 meno 30 W	80 F 101.10 F 47 F 52 F 184 F 275 F 120 F 78 F 249 F 110 F 110 F 143,40 F 40 F 110 F 110 F
OK 78 Antihol temporise  OK 80 Antihol, alarme temporise  Fig. 26  OK 160 Centrals antihol, 6 entrise + tempo  OK 161 Antihol moto, avec disecteur de choc. 385  OK 163 Antihol moto, avec disecteur de choc. 285  OK 160 Antihol wolture à utitra-tons, LC. 285  F PL 47 Antihol centrée et sortis tempo. 300  PL 41 Emporisatification al utitra-tons, LC. 285  F PL 47 Antihol centrée et sortis tempo. 300  F R 51  Note 1 Plant	KITS . SECURITE-SIRENES .	
OK 78 Antivol temporise  OK 80 Antivol, alarme temporise  112,78 F  OK 160 Centrol, alarme temporise  172,87 F  OK 160 Antivol voltura a uttra-toris, LC  285 F  PL 47 Antivol introl, avec disecteur de choc  172,87 F  172,97 F  173,97 F  174,97 F  174,97 F  174,97 F  174,97 F  175,97	KN 40. Sirbne américaine réglable 24 W Plus 10. Antivol maison, ent /sortie temporisées Plus 18. Détecteur universel, avec sondes Plus 20. Serrure codée à 4 chiffres JK 101. Antivol sophistiqué entrée et sortie	117 F 90 F 76 F 100 F
KITS - ATELIRE-MESURE -  Plus 8. Alimentation 3 at 12 Vol. 3 A  80 F  2033. Alimentation prothigbe 5 V/1 A  140 F  2034. Alimentation prothigbe 5 V/1 A  243 F  256. Convertisseur de 12 à 220 V/25 W  190 F  UK 200. Signal traceur complet LC  121.80 F  UK 200. Signal traceur complet LC  121.80 F  UK 205. Contribleur de translations et diodes  383, 40 F  UK 205. Contribleur de translations et diodes  383, 40 F  UK 205. Contribleur de translations et diodes  383, 40 F  UK 205. Testeur de semi-conducteurs  53, 80 F  0K 123. Géné BF 1 th² a 40 Mt. 3 signalux  273, 40 F  0K 123. Géné BF 1 th² a 40 Mt. 3 signalux  273, 40 F  0K 123. Céné BF 1 th² a 40 Mt. 3 signalux  273, 40 F  0K 123. Céné BF 1 th² a 40 Mt. 3 signalux  273, 40 F  0K 123. Céné BF 1 th² a 40 Mt. 3 signalux  273, 40 F  0K 123. Céné BF 1 th² a 40 Mt. 3 signalux  273, 40 F  0K 123. Céné BF 1 th² a 40 Mt. 3 signalux  273, 40 F  0K 123. Céné BF 1 th² a 40 Mt. 3 signalux  273, 40 F  0K 123. Céné BF 1 th² a 40 Mt. 3 signalux  273, 40 F  0K 123. Céné BF 1 th² a 40 Mt. 3 signalux  273, 40 F  140 F  1	temporsses, commutation 4A, LC 0K/8 Anthol temporiss 0K 80, Anthol temporiss 0K 80, Anthol temporiss 0K 80, Anthol temporiss 0K 140, Centrale anthol, 6 entries + tempo 0K 154, Anthol moto, avec detecteur de choc 0K 150, Anthol voltum à ultra-sons, LC PL 47 Anthol entrie et sortie temp, PL 54 Temporisateur réglable, sortie /relais ILS 1T 7,20 F. ILS 1RT 13,80 F. Contact de Kn 15 Temporisateur réglable sortie /relais Kn 16 Détecteur photo-electrique	201,20 F .112,70 F .87,20 F .345 F .126 F .256 F .100 F .90 F .90 F .90 F
EL 49. Allmentation réglable 3 à 24 VII. 5 A	VITE ATELIED MESSIDE	
KITS - CONPORT et UTILITAIRE -  N. 2. Interphone 2 postes (F. 2.5 m par fil)  N. 3. Amplificates Melphonique à C.I.  80 F F  N. 3. Amplificates Melphonique à C.I.  N. 3. Varisteur de vitesse pour perceuse, antiparastis I. 200 W maxi, sans perte de couple  Plus 12. Horioge numérique, h et mn. Al. 220 V  140 F  Plus 12. Horioge numérique, h et mn. Al. 220 V  150 Se Interrupteur crépisousiter (maxi 400 W)  150 Se Convertisseur de 12 V à 220 V/25 W  150 F  150 K 1. Minuterie réplable P E000 W, 220 V  150 Se T  150 K 23. Anti-Pennositue électronique P 8-10 m  157, 28 F  150 K 24 Thermositat électronique de 0 à 100°  112, 79 F  0K 141. Chromomètre digitat de 0 à 199°  151 16 F  0K 104 Thermositat électronique de 0 à 100°  112, 79 F  0K 111. Megnétiseur anti-douleurs  152 F  153 F	Plus 8. Allmentation 3 à 1.2 V/O, 3 A 2033. Allmentation protégée 5 V/1 A 2034. Allmentation protégée 5 V/4, 5 A 2036. Convertégée 5 V/4, 5 A 2056. Convertégée de Consideration de Considerati	00 F 140 F 263 F 199 F 121.50 F 353.40 F 190.70 F 53.90 F 273,40 F 140 F 140 F 216 F
antiparashti, 1200 W maxt, sans pertis de couple.  Plus 12: Notiope numérique, he rim , Ali: 220 V 140 F JK 08: Interrupteur crépusculaire (maxt 400 W) 28,80 F JK 08: Interrupteur crépusculaire (maxt 400 W) 180,80 F OK 15 Mint a louvée control AN sur 220 V 83,30 F OK 5 Inter la Douche control AN sur 220 V 83,30 F OK 5 Inter la Douche control AN sur 220 V 83,30 F OK 5 Inter la Courtino commande sonore 87,20 F OK 62 Vox control, commande sonore 93,116 F OK 64 Thermomètre digital de 0 à 99° 191,16 F OK 164 Thermomètre digital de 0 à 99° 191,16 F OK 164 Thermomètre digital de 0 à 99° 191,16 F OK 164 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 193 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 193 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 193 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 193 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 193 N OK 105 N OK 10	EL 201. Fréquencemètre digital de 0 à 50 MHz Plus 55. Voltemètre digital 0 à 999 V Plus 61. Capacimètre digital de 1 pF à 10.000 µF OK 130 Modulateur UHF	378 F 160 F 290 F 79 F
antiparashti, 1200 W maxt, sans pertis de couple.  Plus 12: Notiope numérique, he rim , Ali: 220 V 140 F JK 08: Interrupteur crépusculaire (maxt 400 W) 28,80 F JK 08: Interrupteur crépusculaire (maxt 400 W) 180,80 F OK 15 Mint a louvée control AN sur 220 V 83,30 F OK 5 Inter la Douche control AN sur 220 V 83,30 F OK 5 Inter la Douche control AN sur 220 V 83,30 F OK 5 Inter la Courtino commande sonore 87,20 F OK 62 Vox control, commande sonore 93,116 F OK 64 Thermomètre digital de 0 à 99° 191,16 F OK 164 Thermomètre digital de 0 à 99° 191,16 F OK 164 Thermomètre digital de 0 à 99° 191,16 F OK 164 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 192 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 193 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 193 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 193 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 193 N OK 104 Thermomètre digital de 0 à 99° 193 N OK 105 N OK 10	KITS « CONFORT et UTILITAIRE »	49.7
antiparasité, 1200 W maxi, sans pertis de couple.  19. Il 2: Notope numérique, he tim , AL: 220 V 140 F  19. Il 2: Notope numérique, he tim , AL: 220 V 150 B  19. Interrupteur crépusculaire (maxi 400 W) 120,80 F  05. Conventisseur de 12 V a 220 V/25 W 199 F  05. Interrupteur crépusculaire (maxi 400 W) 199 F  05. Inter la touche control AN sur 220 V 83,30 F  06. Sinter à touche control AN sur 220 V 83,30 F  06. Sinter à touche control AN sur 220 V 83,30 F  06. Sinter à touche control AN sur 220 V 83,30 F  06. Sinter à touche control description (199 Par 10 M) 199 P  07. 199 F  08. 199 F  09. 199 F  199	Kn 3. Ampificateur téléphonique à C.I. Kn 3. Mini-détecteur de métaux Kn 4. Mini-détecteur de utlesse pour parmaise.	89 F
4 fonctions is programmer. SRéalais et al. 225 F Pilus 27. D'excessir de gaz Pilus 27. D'excessir de gaz Pilus 27. D'excessir de gaz 1992 27. Excessir de gaz 1992 27. Exce	antiparasité, 1200 W maxi, sans perte de couple. Plus 12 Hortoge numérique, h et m., Al. 220 V JK 08. Interrupteur crépusculaire (maxi 400 W) 2056. Conventisseur de 12 V à 220 V/25 W ÜK 1. Minutarie réglable P 1600 W, 220 V ÜK 3. Inter à bouche control AM sur 220 V ÜK 3. Anti-moustique électronique P.8-10 m ÜK 62. Voix control, commande sonoire ÜK 62. Voix control, commande sonoire ÜK 62. Voix control, commande sonoire ÜK 64. Thermomètre digital de 0 à 99° ÜK 104. Thermomètre digital de 0 à 99° ÜK 104. Thermomètre digital de 0 à 99° ÜK 105. Thermomètre digital de 0 à 99° ÜK 106. Thermomètre digital de 0 à 99° ÜK 107. Thermomètre digital de 0 à 99° ÜK 108. Thermomètre digital de 0 à 90° ÜK 119. Magnetiseur anti-foueleurs ÜK 1200 Expertiseur anti-foueleurs ÜK 1200 Expertiseur anti-foueleurs ÜK 1200 Expertiseur anti-foueleurs	94 F 140 F 120.60 F 190 F 83.30 F 83.30 F 87.20 F 93.16 F 191.15 F 112.78 F 125 F 75 F
Plus 42. Variativu de Vriesse pour innii-perceuse 6-12 V sous 2 A         90 F           Plus 43. Thermonetre digital 0-99°         186 F           Plus 48. Gradiateur à touch control 1         100 F           Plus 45. Cardiateur à 100 F         140 F           Plus 51. Carlition 24 airs (TMS 1000)         140 F           Plus 51. Carlition 24 airs (TMS 1000)         140 F           Plus 10. Compts pose 2 à 80 s. LC         144,28 F           Plus 12 Horioge digitale, h et mm., al. 220 V         140 F           Pl. 12 Morioge digitale, h et mm., al. 220 V         160 F           F. N. 23 Horioge digitale, h et mm., 220 V         165 F           Ros 2 No. Diption rével         40 F	Et 142. Programmer Sifelals EL 202. Thermostat digital 0 à 99° Plus 27. Détecteur de par Plus 29. Interphone moto 2 postes	
Flux 43. Thermorbitrs digital 0-99°         186 F           Flux 48. Gradient at bruch control 100 F         190 F           Flux 51. Carliton 24 airs (TMS 1000)         140 F           Flux 51. Carliton 24 airs (TMS 1000)         140 F           2039. Amplification 14 airs (TMS 1000)         144 7 F           PL 12 Horioge digitale, h et mm. al. 220 V         140 F           PL 06 Anti-moustiques, efficacité 5-8 m         60 F           FL 34 Répétieur d'appeis tabléphonique         80 F           FA 23 Lorioge digitale, h et mn, 220 V         165 F           Roz 23 blc. Option révell         40 F	Plus 42. Variateur de vitesse pour mini-perceuse 6-12 V sous 2 A	90 5
JK 10. Compts pose 2 à 60 s, LC 144,28 F 2039. Amplificateur this/phonique à C. 1 142 F PL 12 Horloge digitate, h et mm, al. 220 V 140 F PL 0.6 Anti-nousitaques, efficación 6-6 m 60 F PL 34 Répétiteur d'appeis téléphonique 90 F Kn 23 - Horloge digitale, h et mn, 220 V 166 F Kn 23 bis. Option rével 46 F	Plus 43. Thermomètre digital 0-99° Plus 48. Gradateur à touch contrôl Plus 51. Carillon 24 airs (TMS 1000)	180 F 106 F 140 F
PL 34 Répétiteur d'appels téléphonique	JK 10. Compte pose 2 à 60 s, LC 2039. Amplificateur téléphonique à C.I. PL 12 Horloge digitale, h et mm, al., 220 V PL 06 Arti-moustiques, efficacité 6-8 m.	144,28 F 142 F 140 F 50 F
	Pt. 34 Répétiteur d'appels téléphonique Kn 23. Horloge digitale, h et mn, 220 V Kn 23 bis. Option réveil	90 F 165 F 48 F

# *sélectionnés* IMPRIMÉS - FICHES KITS

PL 71 Chenillard 8 voies, 2048 programmes	380 F	KP 26. Compte tours digital 0 à 9900 T/mn 2 Afficheurs KP 32. Temporisateur digital 1' à 40 mn. Affichage	100 F
L 36 Télérupteur, sortie sur relais, AL 9 volts	80 F	heures et minutes. Sortie sur buzzer ou relais. AL. 9V	100 F
L 78 Antivol de villa, 1 ent temporisée + 2 instant		EL 203. Thermostat digital à 4 mémoires. Al 12V	_260 F
ortie sur relais temporisée. AL 12V	140 F	OK 52 Sifflet automatique pour train elect.	74 F
N 70 AH M A	250 F		123 F
L 76 Allumage électronique à décharge capacitive	230 P	OK 77 Bloc système pour train électrique	84 F
L 66 Alimentation réglable 3 à 24V/2A. Avec Transfo		OK 155 Variateur de Vitesse pour train électrique	_ 125 F
iffichage digital des Volts et Ampères	250 F	EL 209 Alimentation à découpage 3 à 30V/3A	
L 75 Variateur de Vitesse pour perçeuse		EL 51 Géné Signaux Carrés 1Hz à 2MHz, 6 gammes	80 F
20V/1000W anti-parasite	80 F		00 F
L 44 Base de temps 50 Hz à quartz AL 9V	75 F		
1 80 Sirène américaine réglable 10W/8 11 AL 12V	80 F	Pour Visualiser: Transistors, effet champs, diodesetc	185 F
		UK 406. Signal tracer portable. 5. 10mV. LC	
2052 Equalizer stereo 10 voies. Avec Potent	595 F	AL 9V Fréq. 100 K à 500 MHz. Z. 8Ω	625,70 F
PL 62 Vu-mètre stéréo à leds pour 1 à 100W.	80 F	EL 118 Préécoute Table mixage pour casque	114 F

NOUVEAU: DISPONIBLES EN MAGASIN LES KITS - JOKIT - ELECTRONIQUE FM 1085. Tuner FM stéréo à PLL. avec AFC. LED et contrôle Varicao-LC	F
AS 26 Ampli hift stérée 2 × 6 W efficaces avec coffre1	F
MHF 95. Micro HF-FM réglable 87-108 MHz, portée 100 m, idéal pour animation	
EFM 2 W. Ernetteur FM 2 watts, 87-110 MHz, Al.: 9-12 V. Pulssance 2-3 watts	
DIGECHO 64 K. Chambre d'écho digitale avec mémoire 64 K, réglages : volume, durée, temps et mélange écho. Livré avec coffre	
sérigraphle noir. Al.: 12 V	
RUS 5M. Radar à ultra-sons pour pièce ou auto, couverture 30 m², alim.: 9 à 15 V, sorties sur bornier, entrée et sorti	
temporisées à 20 s, complet avec coffret	F

# NOUVELLE GAMME 1984 240

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE our votre contrôle de la qualité et des prix T LES COURSES BREDOUILLES

Tous nos super-lots sont exposés en magas FINI LES MONTAGES INACHEVES	in pour votre contrôle de la qualité et des prix B ET LES COURSES BREDOUILLES
RESISTANCES 1/2 watt. Telérance 8 % N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1. M.Ω. 10 par valeur. Les 200 résistances	LEDS © 5 mm. 1" OUALITE N° 101 10 roupes + 10 vertes. Les 20 leds
N° 150: Les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10 Q à 1 MQ. 10 par valeur. Les 160 résistances	N° 1110 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds
CONDENSATEURS CERAMIQUE leciement 50 volts N° 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pFà 820 pF. 10 par valeur. Les 100 condensateurs	REQULATEURS DE TENSION BOITIERS TO.220 N° 1301 : 2× 12V1/A+ 22,00 FM° 1306 : 2× 5V/IA 22,00 F N° 1302 : 2× 5V/IA+ 22,00 F REGULATEURS VARIABLES N° 1303 : 2× 6V/IA+ 22,00 F N° 1307 : 2 × µA 723 22,00 F
N° 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF. 10 par valeur. Les 70 condensateurs	N° 1304 : 2× 12V/1A 22,80 F N° 1308 : 2 × L.200 32,00 F TRIACS, DIACS, THYRISTORS, TRANSISTORS. N° 1401 : 5 triacs 6A400 V 35.00 F N° 1403 : 5 diacs 10 A/32 V 15.00 F
CONDENSATEURS MYLAR 256 volts  N° 220 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 0.1 µF  10 par valeur. Les 70 mylars	LES 25 TRANSISTORS LES PLUS VENDUS EN MAGASIN: N° 1410: 5 × BC 10712,60 F N° 1422: 10 × BC 54818,60 F N° 1411: 5 × BC 10812,50 F N° 1423: 5 × BD 13520,00 F
CONDENSATEURS CHIMIQUES isolement 25 volts  Nº 240 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 mF à 100 mF.  10 par valeur. Les 70 chimiques	N° 1412 : 5 × BC 109 12,60 F N° 1424 : 5 × BO 136 20,00 F N° 1413 : 10 × BC 237 12,50 F N° 1425 : 5 × 2N 1711 20,00 F N° 1414 : 10 × BC 238 12,50 F N° 1426 : 5 × 2N 2218 20,00 F N° 1415 : 10 × BC 307 12,50 F N° 1427 : 5 × 2N 2219 20,00 F
DIODES ET PONTS DE DIODES les plus ceurants : N° 301 : 20 diodes de commutation 1N 4146 (= 1N 914) 12,96 F N° 304 : 20 diodes de redressement 1N 4004 (1 A400 V) 18,98 F N° 305 : 10 diodes de redressement 1N 203 (3 A600V) 24,96 F N° 310 : 4 ponts de diodes université 1A60 26,96 F	M* 1416 * 10 × BC 308
ZENERS MINIATURES 400 mW série 8ZX 46 C Nº 320 : les 5 valeurs les plus vendues en magasin de 4,7 V à 12 V. 4 par valeur Les 20 zeners 0,4 W	DISSIPATEURS POUR SEMI-CONDUCTEURS  N° 1501 : 10 × T0.5 (2N 1711)
FUSIBLES VERRE	N° 1503 : 4 × T0.220 (Triacs) . 8,50 F N° 1504 : 2 × T0.3 (2N 3055) . 16,40 F KITS MICA ET VISSERIE
N° 720 :: 10 supports pour Cl 16,00 F N° 721 :: 4 supports chilasis ::18,00 F	N° 1506   3 kht TO 3
PRISES ET COUPLEURS ALIMENTATION B.T.  N° 450 : 10 pressions pour pile 9 volts	CIRCUITS INTEGRES ET SUPPORTS N° 1601: $5 \times \mu A$ 741 24,90 F. N° 1602: $5 \times \text{NE}$ 555 24,80 F. N° 1610: $10 \times 8$ br 18,90 F. N° 1612: $10 \times 16$ br 20,90 F. N° 1611: $10 \times 16$ br 22,90 F. N° 1613: $10 \times 18$ br 22,90 F.
N° 455 : 10 passe-fils en caoutchouc Ø 4 mm	ACCASTILLAGE VISSERIE N° 1701 : 10 entretolese 4 mm 6,00 F N° 1702 : 10 de 10 mm 8,00 F N° 1704 : 20 vis et écrous L. 20 mm Ø 3 mm p. entretoises 8,00 F N° 1705 : 40 cosses Ø 2,8 mm. 20 måles p. Cl + 20 femelles 7,00 F
N° 800 les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur : 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres42,00 F	REALISEZ VOS 1" CIRCUITS IMPRIMES Nº 1850 : 1 far à souder 30 W + 3 m de soudure + 1 perceuse 14500 T/m
8 OUTONS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS N° 901 : 5 boutons noirs Ø 21 mm, h = 16 mm	+ 3 mandrins + 2 förets + 1 stylo marqueur + 3 plaques culvrées + signes transfert + 1 sachet de perchio et une notice d'emploi très détaillée pour le débutant

ET COUPLEURS ALIMENTATION B.T.  10 pressions pour pile 9 volts	10 pressions pour pile 9 volts . 14,00 F z C coupleurs pour 2 piles băton 1,5 V 8,00 F 2 coupleurs pour 4 piles băton 1,5 V 8,00 F 4 pinces crocodiles isoles 7,20 F 10 passe-fils en caoutchouc ⊘ 4 mm 7,50 F 2 pinces băterie 15 ampéres 8,00 F 10 passe-fils en caoutchouc ⊘ 4 mm 7,50 F 2 pinces patiere 15 ampéres 8,00 F 10 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur 4,7 -10 -22 -47 et 100 K Les 28 potentiomètres 42,00 F NS POUR POTENTIONETRES AXE ⊘ 8 mm et CURSEURS 5 boutons noits ⊘ 20 mm, h 16 mm 13,00 F 5 boutons noits ⊘ 21 mm, h 16 mm 15,00 F 5 boutons noits ⊘ 24 mm, h 16 mm 15,00 F 5 boutons noits ⊘ 18 mm, h 16 mm 15,00 F 5 boutons noits ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15,00 F 15 boutons noits ⊘ 18 mm, h 20 mm 15		
2 coupleurs pour 2 piles bâton 1,5 V 6,00 F 2 coupleurs pour 4 piles bâton 1,5 V 8,00 F 4 pines crocodiles isolées 7,20 F 10 passe-files on caoutchouc Ø 4 mm 7,50 F 2 pines batterie 15 ampères 8,60 F TIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm les 7 principales valeurs wenduse en magasin et 4 par valeur -4,7 -10 -2 -4 7 et 100 K Les 28 potentiomètres 42,80 F NS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEUN 5 5 boulons notes Ø 21 mm, h 16 mm 13,80 F	2 coupleurs pour 2 piles băton 1,5 V 6,80 F 2 coupleurs pour 4 piles băton 1,5 V 8,80 F 4 pinces crocodiles isoleles 7,20 F 10 passe-files no caoutchouc ⊘4 mm 7,50 F 2 pinces batterie 15 ampères 6,60 F TIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm inces 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur 4,7 -10 - 22 - 47 et 100 K Les 28 potentiomètres 42,80 F MS POUR POTENTIOMETRES AXE ⊘8 mm et CURSEURS 5 boutons noirs ⊘2 8 mm, h 16 mm 13,60 F 5 boutons noirs ⊘2 8 mm, h 16 mm 13,60 F 5 boutons noirs ⊘2 8 mm, h 16 mm 15,60 F 5 boutons noirs ⊘4 mm, h 20 mm 15,60 F 15 boutons noirs ⊘4 mm, h 20 mm 20 mm 15,60 F 15 boutons noirs ⊘4 mm, h 20 mm 20 mm 15,60 F 15 boutons noirs ⊘4 mm, h 20 mm 20 mm 15,60 F 15 boutons noirs ⊘4 mm, h 20 mm 20 mm 15,60 F 15 boutons noirs ⊘4 mm, h 20 mm 20 mm 15,60 F 15 boutons noirs ⊘4 mm, h 20 mm 20 mm 15,60 F 15 boutons noirs ⊘4 mm, h 20 mm 20 mm 15,60 F 15 boutons noirs ⊘4 mm, h 20 mm 20 mm 15,60 F 1		
2 coupleurs pour 4 piles bâton 1,5 V . 8,60 F 4 pinese croodles isolées . 7,20 F . 10 passe-fils en caoutchouc ⊘ 4 mm . 7,50 F 2 pinese batterie 15 ampères . 8,60 F TIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,64 mm les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur . 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K . Les 28 potentiomètres . 42,00 F MS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS S bouldes notes 2 21 mm, h . 16 mm . 13,00 F . 13,00 F	2 coupleurs pour 4 piles bâton 1,5 V 8,00 F 4 plenes rocooldels isalées 7,20 F 10 passe-fils en caoutchouc ⊘ 4 mm 7,80 F 2 plnoss bâtterie 15 ampères 6,60 F TIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,64 mm les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres 42,00 F WS POUR POTENTIOMETRES AXE ⊘ 8 mm et CURSEURS 5 boutons noirs ⊘ 26 mm, h : 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs ⊘ 26 mm, h : 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs ⊘ 26 mm, h : 10 mm 13,00 F 5 boutons noirs ⊘ 26 mm, h : 10 mm 13,00 F 5 boutons noirs ⊘ 26 mm, h : 10 mm 13,00 F 15 boutons noirs ⊘ 40 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h : 20 mm 15 boutons noirs	10 pressions pour pile 9 voits	2
4 pinose crobodiles Isoleles 7,20 f = 10 passe-files on caoutchouc ⊘ 4 mm 7,50 f = 2 pinose batterie 15 ampères 8,60 f = 100METRES AUUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm les 7 principales valeurs venduse en magasin et 4 par valeur -4.7 -10 -22 - 47 et 100 K Les 28 potentiomètres 42,80 f = NS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS 15 boulons nots Ø 21 mm, h 16 mm = 13,60 f = 13,60 f	4 pinosa crobodiles isoleles 7,26 F 10 passe-fils en caoutchouc ⊘ 4 mm 7,50 F 2 pinosa batteria 15 ampères 8,60 F 10METRES AUUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm 16s 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur -4,7 -10 -22 -4 7 et 100 K. Les 28 potentiomètres 42,90 F MS POUR POTENTIOMETRES AXE ⊘ 8 mm et CURSEURS 5 boutons noirs ⊘ 20 mm, h 16 mm 13,60 F 5 boutons noirs ⊘ 28 mm, h 16 mm 15,00 F 5 boutons noirs ⊘ 28 mm, h 16 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15 mm 15 mm 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15 mm 1	: 2 coupleurs pour 2 piles bâton 1,5 V 6,00	řΙ
4 pinose crobodiles Isoleles 7,20 f = 10 passe-files on caoutchouc ⊘ 4 mm 7,50 f = 2 pinose batterie 15 ampères 8,60 f = 100METRES AUUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm les 7 principales valeurs venduse en magasin et 4 par valeur -4.7 -10 -22 - 47 et 100 K Les 28 potentiomètres 42,80 f = NS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS 15 boulons nots Ø 21 mm, h 16 mm = 13,60 f = 13,60 f	4 pinosa crobodiles isoleles 7,26 F 10 passe-fils en caoutchouc ⊘ 4 mm 7,50 F 2 pinosa batteria 15 ampères 8,60 F 10METRES AUUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm 16s 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur -4,7 -10 -22 -4 7 et 100 K. Les 28 potentiomètres 42,90 F MS POUR POTENTIOMETRES AXE ⊘ 8 mm et CURSEURS 5 boutons noirs ⊘ 20 mm, h 16 mm 13,60 F 5 boutons noirs ⊘ 28 mm, h 16 mm 15,00 F 5 boutons noirs ⊘ 28 mm, h 16 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15 mm 15 mm 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h 10 mm 15 mm 1	2 coupleurs pour 4 piles bâton 1.5 V	F
10 passe-fils en caoutchouc Ø 4 mm . 7,56 F 2 pinces batterie 15 ampères . 8,60 F TIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,64 mm . 1es 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur4,7 -10 -22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres . 42,00 F MS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS . 5 boulons noirs Ø 21 mm, h 1 6 mm . 13,90 F . 13,90 F	10 passe-fils en caoutchouc ⊘ 4 mm 7,50 F 2 pinces batterie 15 ampères 8,60 F TIOMETRES AUBSTABLES AU PAS DE 2,64 mm les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur -4,7 -10 -22 -47 et 100 K. Les 28 potentiomètres 42,00 F MS POUR POTENTIOMETRES AXE ⊘ 8 mm et CURSEURS 5 boutons noirs ⊘ 21 mm, h · 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs ⊘ 26 mm, h · 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs ⊘ 26 mm, h · 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs ⊘ 26 mm, h · 10 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15,00 F 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15,00 F 15 boutons noirs ⊘ 14 mm, h · 20 mm 15 boutons noirs ⊘ 15 mm, h · 20 mm 15 boutons noirs ⊘ 15 mm, h · 20 mm 15 boutons noirs ⊘ 15 mm, h · 20 mm 15 boutons noirs ⊘ 15 mm, h · 20 mm 15 boutons noirs ⊘ 15 mm, h · 20 mm 15 boutons noirs ⊘ 15 mm, h · 20 mm 15 mm	4 pinces empodiles ispiées 7.20	F
2 pinoss batterle 15 ampères	2 pinoss batterle 15 ampères 8,66 F TIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur -4,7 -10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres 42,00 F MS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS 5 boutons noirs Ø 21 mm, h 16 mm 13,60 F 5 boutons noirs Ø 28 mm, h 16 mm 15,00 F 5 boutons noiss Ø 18 mm, h 16 mm 15,00 F 5 boutons noiss Ø 18 mm, h 10 mm 15,00 F 15 boutons noiss Ø 14 mm, h 20 mm 15,00 F	· 10 passe-file an caputchour @ 4 mm 7.50	g.
TIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,84 mm les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur4,7 -10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 poientiomètres 42,00 F MS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS 5 Doulons noirs Ø 21 mm, h 1 6 mm 13,00 F	TIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,84 mm les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur - 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres - 42,00 F NS POUR POTENTIOMETRES AXE ⊘ 8 mm et CURSEURS : 5 boutons noirs ⊘ 21 mm, h · 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs ⊘ 26 mm, h · 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs ⊘ 28 mm, h · 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs ⊘ 28 mm, h · 16 mm 13,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h · 10 mm 13,00 F 15 boutons noirs ⊘ 18 mm, h · 10 mm 15,00 F 15,00 F Noire	10 passerins on capationous 27 4 mm	
les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur - 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentioneres . 42,00 F NS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS 5 boutons noirs Ø 21 mm, h = 16 mm	les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur -4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 26 potentiomètres .42,00 F N8 POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS : 5 boutons noirs Ø 21 mm, h · 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs Ø 26 mm, h · 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs Ø 28 mm, h · 16 mm 13,00 F 5 boutons noirs Ø 18 mm, h · 10 mm 13,00 F 1 5 boutons noirs Ø 14 mm, h · 20 mm 13,00 F 1 5 boutons noirs Ø 14 mm, h · 20 mm 13,00 F	2 pinces patterie 15 amperes	r
- 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres 42,00 F  NS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS  : 5 boutons noirs Ø 21 mm, h = 16 mm	-4,7 · 10 · 22 · 47 et 100 K Les 28 potentiomètres . 42,80 F MS POUR POTENTIOMÈTRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS : 5 boutons notis Ø 21 mm, h 16 mm . 13,90 F 5 boutons notis Ø 28 mm, h 16 mm . 15,90 F 5 boutons notis Ø 14 mm, h 20 mm . 15,90 F		
NS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS : 5 boutons noirs Ø 21 mm, h = 16 mm	NS POUR POTENTIOMETRES AXE ∅ 8 mm et CURSEURS:  5 boutions noirs ∅ 21 mm, h 16 mm. 13,00 F  5 boutions noirs ∅ 28 mm, h 16 mm. 15,00 F  5 boutions noirs ∅ 14 mm, h 20 mm. 15,00 F		
: 5 boutons noirs Ø 21 mm, h = 16 mm	: 5 boutons noirs Ø 21 mm, h 16 mm	- 4,1 10 EZ 17 61 100 II. DOS ES POTORIOS - 142,100	
: 5 boutons noirs ⊘ 21 mm, h = 16 mm	5 boutons noirs Ø 28 mm, h : 16 mm	NS POUR POTENTIOMETRES AXE Ø 8 mm et CURSEURS	
5 boutons noirs Ø 28 mm, h : 16 mm	5 boutons noirs Ø 28 mm, h : 16 mm	- 5 boutons noirs Ø 21 mm. h = 16 mm	F
	: 5 boutons noirs Ø 14 mm, h : 20 mm 15,00 F	5 houtons noire (2) 28 mm h 16 mm 15 88	8
5 to 100 mm and 100 mm and 100 mm		S boots and Cliff and b. 20 and 15 and	
5 DOUTORS HORS 20 14 mm, n : 20 mm			

LEDS ⊘ 5 mm. 1" QUALITE     30,00 F       N° 1101     10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds     30,00 F       N° 1102     25 rouges     37,60 F     N° 1105     10 clips     5,60 F       N° 1103     25 vertes     30,00 F     N° 1100     10 clips     5,60 F       LEDS ⊘ 3 mm. 1" QUALITE     N° 1110     10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds     30,00 F     N° 1110     30,00 F       N° 1111     25 rouges     37,30 F     N° 1112     25 vertes     30,00 F
REQUIATEURS DE TENSION BOTTIERS TO 220 1º 1301 - 2 × 12V/1A + 22.00 FN 1005 - 2 × 5V/1A - 22.00 F 1º 1302 - 2 × 5V/1A + 22.00 F REGULATEURS VARIABLES 1º 1303 - 2 × 5V/1A + 22.00 FN 1307 - 2 × 32.20 2,00 F 10° 1304 - 2 × 12V/1A - 22.00 FN 1030 2 × 1.200 3,00 F
TRIACS, DIACS, THYRISTORS, TRANSISTORS. N° 1401 : 5 triacs 6A400 V 35,00 F N° 1403 : 5 diacs 10 A/32 V 15,00 F
LES 25 TRANSISTORS LES PLUS VENOUS EN MAGASIN:  N° 1410 5 × 8C 107 12,06 FN 1422 10 × 8C 548 18,00 FN 1411 5 × 8C 108 12,06 FN 1423 5 × 8D 135 28,06 FN 1413 5 × 8C 108 12,06 FN 1423 5 × 8D 135 28,06 FN 1413 10 × 8C 237 12,06 FN 1425 5 × 8D 135 129,00 FN 1413 10 × 8C 237 12,06 FN 1425 5 × 8D 1371 12,00 FN 1414 10 × 8C 238 12,06 FN 1425 5 × 20 1371 12,00 FN 1415 10 × 8C 307 12,06 FN 1427 5 × 8D 2219 29,00 FN 1415 10 × 8C 307 12,06 FN 1427 5 × 8D 2219 29,00 FN 1416 10 × 8C 308 12,06 FN 1427 5 × 8D 2219 29,00 FN 1417 10 × 8C 308 12,06 FN 1429 5 × 20 2219 29,00 FN 1417 10 × 8C 307 12,06 FN 1429 5 × 20 2219 29,00 FN 1417 10 × 8C 307 12,06 FN 1429 5 × 20 2204 29,00 FN 1417 10 × 8C 327 18,00 FN 1429 5 × 20 264 29,00 FN 1419 10 × 8C 328 18,00 FN 1439 5 × 20 265 38,00 FN 1429 10 × 8C 328 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 8C 547 18,00 FN 1433 4 × 20 3055 32,00 FN 1429 10 × 20 × 20 × 20 × 20 × 20 × 20 × 20 ×
DISSIPATEURS POUR SEMI-CONDUCTEURS
N° 1501 : 10 × T0.5 (2N 1711) 17,80 F N° 1502 : 10 × T0.16 (2N 2222) 17,50 F N° 1503 (4 × T0.220 (Triacs) 8,50 F N° 1504 : 2 × T0.3 (2N 3055) 18,40 F
KITS MICA ET VISSERIE N° 1505 - 3 kits T0.3
CIRCUITS INTEGRES ET SUPPORTS N° 1601 . 5 × µA 741
ACCASTILLAGE VISSERIE N° 1701: 10 entretolses 4 mm 8,00 F N° 1702: 10 de 10 mm 8,00 F N° 1704: 20 vis et écrous L. 20 mm ⊘ 3 mm p. entretolses . 8,00 F N° 1705: 40 cosses ⊘ 2,8 mm. 20 mäles p. Cl + 20 femelles 7,00 F

P	906	10 réducte 5 boutons	eurs d'axe	6 8	4 1	mm							5,00	1
			_			_								

LIBRAIRIE TECHNIQUE	NOTRE SÉLECTION
** 994 5 Doubtons channels ⊘14 mm, h : 20 mm, *** 15,86 F *** 905 3 Doubtons fibens ∞ 16 mm + 35 mm *** 12,96 F *** 905 10 reflucteurs d'axe 6 à 4 mm *** 5,86 F *** 907 5 boutons curseurs noirs *** 12,56 F *** 907 5 boutons curseurs noirs *** 12,56 F	REALISEZ VOS CIRCUTTS PAR - PHOTO - N° 1851: If film + 1 sacher freviaturer (film - 1 plaque précensibilisée + 1 sacher révétateur plaque + 1 lampe UV + 1 douille E 27 et une notice très détaillée, pas à pas, pour débuter facilement

MAGASIN NOS MARQUES : JOSTY-KIT - OK - PLUS

IMD - AMTRON - ELCO - IMD - AMI HON - ELCO - JK - JBC - ESM - TEKO - MMP - ISKRA -LUMBERG - KF - ENGEL - ELC - KOBALSSON -CIF - THOMSON -TEXAS - SIGNETIC -MOTORDIA - RTC MOTOROLA - RTC ETC.

Le livre des gadgets électroniques + transfert (130 p.)	72 F
Les jeux de lumière et effets sonores guitare (128 p.)	52 F
Interphones, téléphones et montages périphériques (160 p.)	56 F
Initiation à l'électricité et à l'électronique. 200 manip. (160 p.)	56 F
Laboratoire photo et montages électroniques (176 p.)	59 F
Tables et modules de mixage, étude et réalisations (160 p.).	59 F
Code du radio-amateur, Traffic et réglementation (240 p.)	92 F
nº P15 L'électronique appliquée au cinéma et à la photo (160 p.)	35 F
nº P16 L'électronique dans les trains miniatures (104 p.)	35 F
nº P10 Enceintes acoustiques Hifi Stéréo, études et réalisation (152 p.).	35 F
nº P1 30 montages électroniques d'alarme (120 p.)	35 F
nº P5 Montages électroniques divertissants et utiles (120 p.)	35 F
nº 12 La radio et la T.V. mais c'est très simple (260 p.)	55 F
	215 F
n° 5 90 applications opto-électroniques (256 p.)	80 F
nº 43 Réglages et dépannages des TV couleurs (160 p.)	80 F

LIDITATITE TEOTINIQUE	Editions Radio - ETSF - TEXAS - DUNOD
nº 48 Pratique de la vidéo (256 p) 100 F nº 176 Pratiquez l'électronique en 15 leçons (320 p.) 80 F nº 59 70 programmes ZX 81 et Spectrum (160 p.) 80 F nº 82 Initiation au Basic (176 p.) 90 F nº 82 L'électronique, rien de plus simple (256 p.) 80 F nº 14 Le transistor, mais c'est très simple (152 p.) 50 F nº 15 200 montages électroniques simples (334 p.) 105 F nº 150 200 montages électroniques simples (334 p.) 105 F nº 91 100 montages électroniques à transistors (160 p.) 55 F nº 91 100 montages électroniques à transistors (160 p.) 55 F nº 95 Payivalences circuits intégrés, 200 schémas (160 p.) 55 F nº 95 Equivalences circuits intégrés (256 p.) 110 F nº 17 Equivalences circuits intégrés (256 p.) 110 F nº 17 Répert, mondial des semi-conducters (206 p.) 110 F nº 115 Répert, mondial des transistors 4 de 20 000 (288 p.) 110 F nº 12 Guide mondial des ampli 0P (180 p.) 55 F nº 13 Répert, mondial des simicorprocesseurs (240 p.) 120 F nº 15 Guide pratique radio-électronique (240 p.) 60 F nº 16 At l'oscilloscope au travail (224 p.) 70 F nº 16 La TV couleur - c est presque simple 55 F nº 16 Pratique de l'ord pers 1 B M 90 F nº 16 S Pratique de l'ord pers 1 B M 90 F nº 16 S Pratique de l'ord familial TEXAS 80 60 F	n° 93 Pratique de l'APPLE II n° 84 La mesure des températures n° 88 Technologie des circuits imprimés n° 18 Technologie des circuits imprimés n° 19 Ti Cours pratique d'électronique (2° édition) n° 101 Le dépistage des pannes T. V. par la mire et l'oscilloscope 75 F n° 122 Pratique des montages radio-électroniques n° 121 Montage pratique d'électronique (4° édition 60 F n° PT Les égaliseurs graphiques (160 p.) n° 89 Pianos élect. et synthètiseurs (160 p.) n° 89 Pianos élect. et synthètiseurs (160 p.) n° 89 Pianos élect. et synthètiseurs (180 p.) n° 89 Signe (160 p.) n° 191 Construction des petits transfos (128 p.) n° 193 Casurite contre le vol (160 p.) n° 191 Construction des petits transfos (128 p.) n° 191 Construction des petits transfos (128 p.) n° 193 Cas opperalis de mesure à réaliser (192 p.) n° 193 Signe n° 193 Mini espions à réaliser (192 p.) n° 195 Mini espions à réaliser (192 p.) n° 198 Signe de la C. B. (128 p.) n° 198 Signe de la C. B. (128 p.) n° 198 Signe de la C. B. (128 p.) n° 198 Signe de la C. B. (128 p.) n° 198 Signe de la C. B. (128 p.) n° 198 Signe de la C. B. (128 p.) n° 198 Signe de la C. B. (128 p.) n° 198 Signe électr mortominalures (128 p.) n° 196 Signe électr mortominalures (128 p.) 15 F n° 106 50 montages à thyristors (176 p.)
Contraction to the second seco	111

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaire T.T.C. au 1/03/84

Un jeu de tir au

Les jeux électroniques ont conquis le public des enfants et il n'est pas rare de voir certains parents s'exercer avec plus ou moins de succès à égaler les scores réalisés par les

plus jeunes.

Ces jeux, issus des progrès technologiques réalisés en matière de composants micro informatique font penser que le marché est important puisque des micro processeurs spécialisés et des afficheurs LCD ont été développés dans ce sens, principalement par l'industrie japonaise.

Le jeu que nous vous proposons dans les lignes qui suivent ne fait pas appel à ces techniques et n'a pas la prétention de rivaliser avec les multiples possibilités de ceux du commerce. Il est réalisé à l'aide de circuits intégrés courants et reste d'un prix de revient modique, il constitue par contre un excellent exercice de logique cablée et les solutions adoptées pourront être exploitées par le lecteur et appliquées à d'autre réalisations. Un mot encore sur le but du jeu, il s'agit d'abattre un «pigeon d'argile», et vous verrez que cela n'est pas aussi facile qu'il y parait.

# Considérations d'ordre général

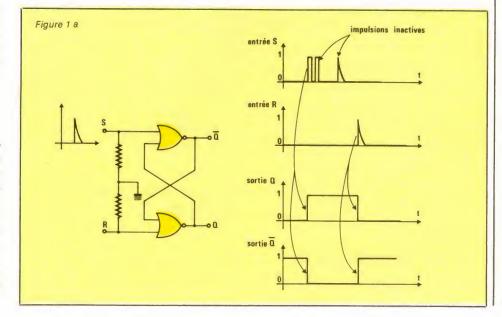
Ce jeu met en œuvre un nombre restreint de circuits intégrés pour un résultat malgré tout spectaculaire. En plus du système de visualisation simulant le vol du pigeon et les lignes de tir, un affichage du score réalisé et un système de bruitage agrémentent chaque partie. Pour obtenir un tel résultat, nous avons fait appel à quelques fonctions électroniques simples d'ailleurs très souvent utilisées dans les montages à base de logique. Pour aider le lecteur à s'y retrouver dans le schéma complet du jeu nous allons rappeler le principe fondamental de ces fonctions.

# Les bascules RS

Ce type de bascules permet de supprimer les phénomènes de rebonds liés à l'utilisation de poussoirs mécaniques, la réponse à une entrée impulsionnelle étant un état permanent. Il existe deux types de bascule RS: celles utilisant des portes NOR et celles utilisant des NAND. Les premières réagissent à des impulsions de commande positives, les autres à des impulsions négatives.

Ces bascules comportent 2 entrées SET et RESET (S et R) et 2 sorties complémentaires Q et Q. Pour les bascules RS à NOR, l'application d'une impulsion positive sur l'entrée S fait passer Q au niveau logique haut si elle n'y était pas encore. Pour cette raison, l'entrée SET est encore appelée entrée de mise à «l» (pour la sortie Q sous entendue). Si l'entrée R reçoit une impulsion positive, Q passe alors au niveau bas ou y reste si elle y était déjà. R est donc l'entrée

de remise à zéro. Dès que Q est à «1» toute action sur S est inactive. Il résulte de cette particularité que les impulsions parasites engendrées par les rebonds des contacts mécaniques sont supprimées, puisque seule la première de la série entraine le basculement des sorties. La figure l'indique comment sont réalisés les 2 types de basbascule RS et le diagramme des temps permet de mieux saisir les diverses évolutions des sorties.



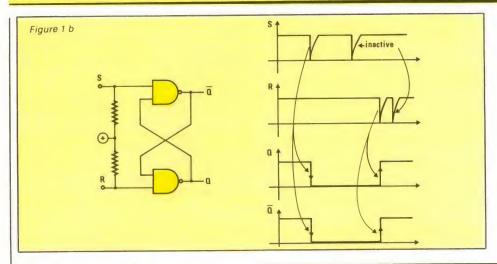
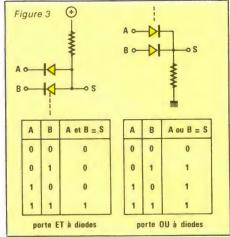


Figure 2



# Les monostables

Cette fonction nécessite comme les bascules RS précédentes 2 portes NOR (ou NAND). Lorsqu'une impulsion positive est appliquée à l'entrée d'un monostable à NOR, la sortie de celui-ci réagit en délivrant un créneau dont la durée t dépend de la constante de temps du circuit R-C ainsi que du seuil de basculement de la 2º porte. Si le seuil de basculement de la 2º porte s'établit à V alimentation / 2, t a pour valeur RC Log 2. Si on réalise le monostable avec des portes NAND au lieu d'obtenir des créneaux positifs on obtient alors des créneaux négatifs comme l'indique la figure 2.

# Les portes

Deux autres fonctions n'utilisant que des composants discrets sont largement utilisées dans le montage, les portes OU et ET à diodes. Il existe bien sur de telles portes intégrées mais la mise en œuvre d'un circuit intégré spécialisé pose souvant des problèmes au niveau de la réalisation du circuit imprimé, on leur a préféré les 2 types de portes précitées dont nous rappelons d'une part le schéma et d'autre part la table de vérité à la figure 3. Le lecteur trouvera également dans le schéma de la figure 4 des portes ET et OU réalisées par mise en cascade de 2 NAND (respectivement de 2 NOR) le second étant câblé en inverseur nous ne vous ferons pas l'offense de vous rappeler leur constitution.

# Principe de fonctionnement du jeu

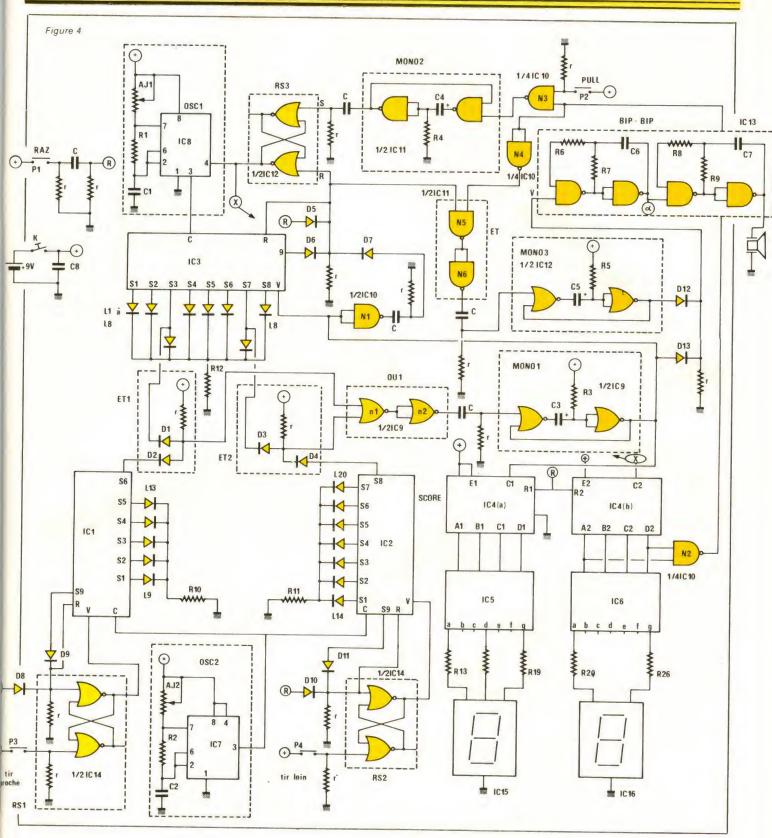
Le vol du pigeon est simulé électroniquement par l'allumage successif d'une série de 8 diodes LED. Il en est de même pour les 2 lignes de tir qui permettent au chasseur d'abattre le pigeon. Lorsque le pigeon est touché, c'est-à-dire encore lorsque la charge arrive à l'endroit où passe le pigeon (ni trop tôt, ni trop tard), le compteur de SCORE avance d'une unité et le générateur sonore égrene un BIP-BIP significatif de l'évènement. Chaque appui sur PULL entraine après un petit retard le vol d'un nouveau pigeon. Ce départ est enregistré par la seconde moitié du compteur de SCORE. La capacité de ce compteur étant de 9 unités, après le dernier envol, un BIP-BIP plus long que le précédent retentit avertissant le joueur de la fin de la partie.

# Analyse du schéma de principe

Sur le schéma complet du jeu que l'on trouve à la figure 4, on a entouré les différentes fonctions précédemment analysées.

Ce sont 3 compteurs identiques,

des 4017, qui assurent le défilement des LED simulant pigeon et charge tirée par le chasseur. Les compteurs IC1 et IC2 reçoivent en permanence les impulsions issues de l'oscillateur 2 réalisé avec IC7 (un 555). L'entrée validation de ces 2 compteurs est activée à chaque appui sur les poussoirs P3 ou P4. Pour éviter les phénomènes de rebond, il a fallu utiliser 2 bascules RS. Le compteur IC3 reçoit les impulsions d'un 2e oscillateur de façon à éviter toute synchronisation entre la cadence du tir et la vitesse de déplacement du pigeon. Le pigeon ne devant se déplacer que lorsque le tireur est prêt, ce dernier appuie sur P2 lorsqu'il le souhaite. Pour accroitre la difficulté du jeu, le départ du pigeon est momentanément retardé par le monostable 2 dont la sortie valide l'oscillateur l via la 3º bascule RS. On notera que les 3 compteurs IC1, 2 et 3 sont automatiquement remis à zéro à la 9e impulsion validée. Ces compteurs sont aussi remis à zéro par le circuit de remise à zéro manuelle (RAZ). Les 2 lignes de tir aboutissant aux positions 3 et 7 du pigeon. Les 2 portes ET

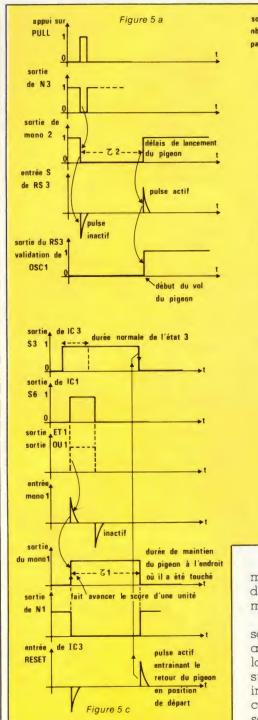


à diodes détectent les tirs réussis. Chaque succès entraine le déclenchement du monostable 1. On profite du passage au niveau logique haut de ce monostable pour inhiber le mouvement du pigeon. Ce même niveau est appliqué à la diode D13 faisant partie intégrante du OU qui valide le générateur de BIP-BIP. La séquence sonore durera aussi long-

temps que la sortie du monostable l sera à l'état haut. La fin du délai introduit par ce dernier remet IC<sub>3</sub> et RS<sub>3</sub> en position de départ.

Pour éviter un tir au-délà du 9° vol le NAND N<sub>2</sub> détecte la position 9 du compteur IC<sub>4b</sub>. La sortie de N<sub>2</sub> passe alors à 0 et inhibe toute action sur P<sub>2</sub> (PULL) en maintenant la sortie de N<sub>3</sub> à l'état haut. D'autre part lorsque le  $9^{\rm e}$  vol se termine, l'impulsion de RAZ issue de la sortie  $S_9$  de IC $_3$  est appliquée au monostable 3 via le ET réalisé avec  $N_5$  et  $N_6$ . Il en résulte la naissance d'une séquence sonore dont la durée est fixée par les éléments  $R_5$  et  $C_5$ .

Le nombre de tirs efficaces est comptabilisé par  $IC_{4\alpha}$ , décodé par  $IC_5$  et affiché par  $IC_{15}$ . Le nombre de



pigeons lancés est pris en compte par IC<sub>4b</sub>, seconde moitié d'un 4518 (double compteur décimal), le décodage et l'affichage étant dévolus respectivement à IC<sub>6</sub> et IC<sub>16</sub>.

Pour réaliser le générateur de BIP-BIP 4 portes NAND ont été nécessaires. Associées 2 par 2 elles permettent d'obtenir 2 oscillateurs de fréquences différentes, l'une très basse quelques hertz l'autre plus élevée (environ 4000 Hz). La sortie du 1er oscillateur (BF) valide le second (HF). C'est cette configuration qui permet d'engendrer la séquence BIP-BIP... voir le diagramme de la figure 5.

sortie X du RS 3 début du vol nb de pigeons partis de N 2 4 action éventuelle sur PULL inactif N3 ouN4 entrée de mono 3 sortie de mono 3 Z3 -durée du BIP BIP Figure 5 b fin de partie Figure 5 d sortie mono 1 ou 3 -- 61 ou 63 ·· sortie & du géné, BIP-BIF du transducteur piezo

Ces différents diagrammes permettent de comprendre l'évolution des signaux en différents points du montage.

f ~ 4000 Hz

Les impulsions de remise à zéro sont obtenues en actionnant Pi qui applique un niveau logique haut à la ligne de remise à zéro repérée R sur le schéma de la figure 4. Ces impulsions transmises par condensateur C dont les armatures sont toutes deux reliées à la masse par 2 résistances notées r qui permettent la décharge des dites armatures. De façon à réduire au maximum les indices des résistances et condensateurs, tous les composants de même valeur portent la même lettre C ou r suivant la nature. La valeur commune des condensateurs C est 1,2 nF (ou 1 nF) et pour r  $10 \text{ k}\Omega$ .

# Réalisation pratique

Nous aurions souhaité pouvoir insérer la totalité du montage sur un seul circuit imprimé mais cela n'a pas été possible car nous nous étions de plus imposé l'utilisation d'un boîtier de taille suffisamment réduite pour tenir dans la main.

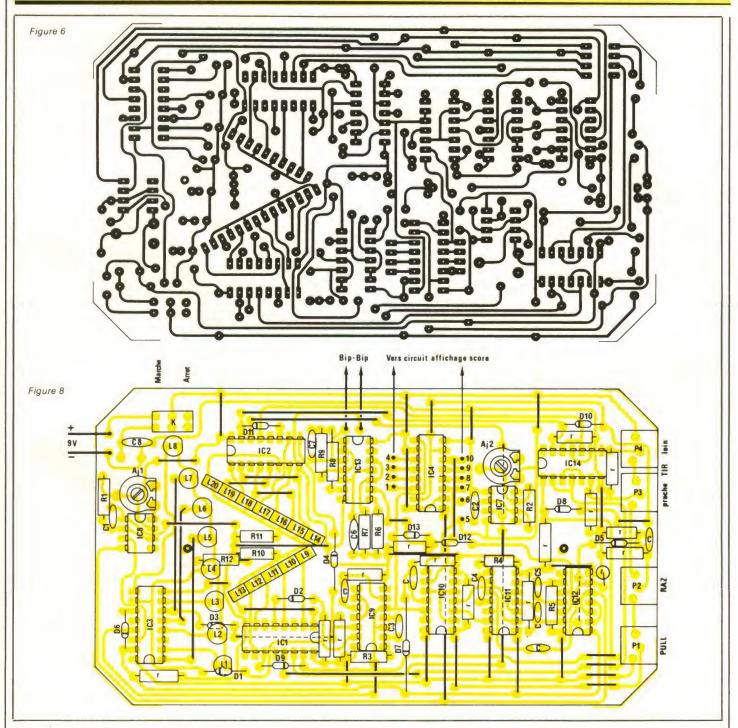
Cela n'a malheureusement pas été possible. C'est donc deux circuits imprimés que vous devrez réaliser, l'un servant uniquement à à l'affichage du score, l'autre rassemblant le reste du montage y compris les poussoirs. Ces 2 circuits imprimés sont représentés aux figures 6 et 7. L'implantation des composants sur ces circuits imprimés est donnée aux figures 8 et 9. De façon à éviter l'emploi d'un circuit imprimé double face, plus délicat à réaliser qu'un simple face, mais aussi compte tenu de la densité assez élevée des composants, il a fallu faire appel à de nombreux straps. Certains de ceux-ci se croisent d'autres passent sous les circuits intégrés. C'est donc par ces straps que devra commencer le cablage en utilisant du fil isolé là où 2 straps se croisent. Lorsque ceux ci auront tous été insérés, on pourra passer aux autres composants en terminant par les circuits intégrés qui sont plus fragiles. Tous les condensateurs chimiques sont des modèles au tantale très appréciés ici pour leur faible encombrement. On veillera pour les LED à respecter une hauteur constante sinon l'esthétique du jeu en patira quelque peu. Les condensateurs notés C seront si possible de taille réduite à enrobage plastique. Les modèles ayant un écartement entre les pattes de 2 ou 3 mm sont idéaux.

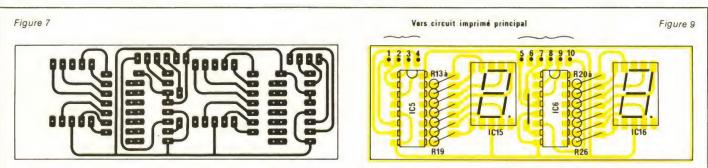
Les résistances de limitation pour les afficheurs seront montées verticalement, la place disponible entre les décodeurs et les afficheurs ne permet pas de les mettre à plat. L'espace laissé libre sur la droite du circuit imprimé afficheur doit le rester car il permet à ces dernier de se trouver en bonne position dans le boîtier. La liaison entre les 2 circuits imprimés sera réalisée à l'aide de fil en nappe à 4 et 6 conducteurs.

Il n'est pas indispensable d'utiliser des supports pour les circuits intégrés mais cela est vivement recommandé si l'on débute dans les opérations de soudure.

# Essais et réglages

Une fois le câblage terminé on peut passer aux essais, avant de loger le montage dans son boîtier. Comme tout montage de logique il n'y a théoriquement aucun réglage





à effectuer et la maquette doit fonctionner dès sa mise sous tension. Nous avons cependant 2 éléments ajustables AJ1 et AJ2 que l'on règlera de façon telle que le vol du pigeon ne soit ni trop lent ni trop rapide et de façon aussi à ce que chaque partie soit de difficulté moyenne. Un succès ou un échec permanent sont sans attrait. Il faut donc régler les 2 ajustables de façon à ce que le débutant fasse un score de 1 ou 2 sur 9 et pour que l'acharné puisse atteindre exceptionnellement 8 ou 9 sur 9. Plusieurs

essais de réglage peuvent être nécessaires mais ne demandent jamais plus de quelques secondes.

Dans le cas ou l'une des fonctions analysée précédemment serait mal ou pas assurée, il faudrait alors vous référer au chapitre II pour cerner l'étage en cause.

Notons qu'en général les pannes des montages logiques ont presque toujours pour origine des pistes coupées ou en court circuit. Nous vous recommandons par conséquent un soin extrême lors de la réalisation de la maquette. Vérifier aussi l'orientation des composants polarisés (diodes, condensateurs, circuits intégrés).

# Mise en coffret

Le coffret utilisé est un modèle RE-TEX (polybox) de dimensions (15 x 9 x 5) qui a l'avantage de posséder des rainures dans lesquelles peuvent être glissés des circuits imprimés ce qui est le cas du circuit d'affichage du SCORE. Les rainures gênantes peuvent être enlevées grâce à un ciseau à bois bien affuté. Cette opération devra être réalisée pour fixer le transducteur piezzo électrique.

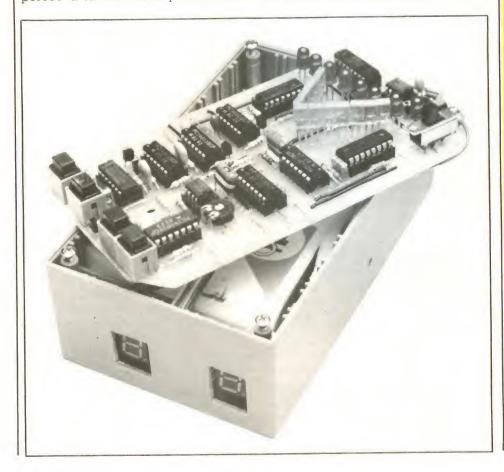
La face supérieure du coffret sera percée à la demande pour laisser

apparaitre les LED, les 4 poussoirs et l'interrupteur à glissière Marche Arrêt. Deux trous de diamètre 3,5 mm permettront de fixer à l'aide de vis le circuit imprimé principal. Le soin apporté aux perçages contribuera pour beaucoup à donner un aspect professionnel à votre réalisation. La face supérieure du boîtier pourra être agrémentée de dessins chasseur, pigeon et de transferts indiquant le rôle des poussoirs. Une couche de vernis en bombe sera ensuite appliquée pour obtenir une meilleur finition ainsi qu'une longévité accrue des symboles utilisés.

Les piles utilisées sont des modèles 4,5 V montées en série et disposées au fond du boîtier. Une immobilisation substancielle ou suffisante peut être obtenue avec une couche de mousse utilisée pour les coussins.

# Mise en service

Après avoir mis l'interrupteur K en position marche, presser sur le bouton RAZ pour remettre toute la logique à zéro. Ensuite appuyer sur PULL et essayez d'atteindre par l'un des 2 poussoirs FEU le pigeon qui passe à votre portée. Suivant les réglages, ce n'est pas aussi évident que cela peut le paraître. Dans tous les cas amusez vous bien.



# Nomenclature

#### Résistances

Toutes les résistances notées r:  $10 k\Omega$  1/4 W

R<sub>1</sub>:  $47 \text{ k}\Omega$  1/4 W R<sub>2</sub>:  $47 \text{ k}\Omega$  1/4 W R<sub>3</sub>:  $1 \text{ M}\Omega$  1/4 W R<sub>4</sub>:  $1,2 \text{ M}\Omega$  1/4 W R<sub>5</sub>:  $1 \text{ M}\Omega$ R<sub>6</sub>:  $2,7 \text{ M}\Omega$  1/ W

 $R_7$ : 390 kΩ 1/4 W  $R_8$ : 1 M Ω 1/4 W  $R_9$ : 47 kΩ 1/4 W

 $R_{10}$ ,  $R_{11}$ ,  $R_{12}$ : 680  $\Omega$  1/4 W  $R_{13}$  à  $R_{26}$ : 680  $\Omega$  1/4 W  $AJ_1$ : 1 M  $\Omega$  à plat PIHER  $AJ_2$ : 1 M  $\Omega$  à plat PIHER

# Condensateurs

Tous les condensateurs C: 1,2 nF

C<sub>1</sub>: 0,22 µF (tantale) 16 V C<sub>2</sub>: 0,1 µF (tantale) 16 V

 $C_3$ : 4,7  $\mu F$  (tantale) 16 V  $C_4$ : 2,2  $\mu F$  16 V tantale

C<sub>4</sub>: 2,2 µr 16 C<sub>5</sub>: 6,8 µF C<sub>6</sub>: 0,1 µF

C<sub>7</sub>: 3,3 nF C<sub>8</sub>: 10 nF

#### Diodes

Dı à Dı3: 1N4148

#### LED

 $L_1$  à  $L_8$ : 8 diodes LED rouges  $\varnothing$  5 mm  $L_9$  à  $L_{14}$ : 12 diodes LED rouges rectangulaires

### Circuits intégrés

IC1, IC2, IC3: HEF 4017 ou MC 4017

IC<sub>4</sub>: MC 4518 BCP IC<sub>5</sub>, IC<sub>6</sub>: MC 4511 BCP IC<sub>7</sub>, IC<sub>8</sub>: UA 555 TC

IC<sub>9</sub>, IC<sub>12</sub>, IC<sub>14</sub>: MC 14001 BCP IC<sub>10</sub>, IC<sub>11</sub>, IC<sub>13</sub>: MC 14011 BCP

IC<sub>15</sub>, IC<sub>16</sub>: TIL 702 AFF 7 segt K communes.

#### **Divers**

— 4 poussoirs rectangulaires à souder sur CI (k)

- 1 inverseur double à glissière ( $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ ,  $P_4$ )

— supports pour CI

- 1 boitier Retex (dim 15 × 8,5 × 4,7)

— 1 transducteur piezzo PB 2720 ou équivalent.

# <u>Technique</u>

# Introduction au calcul matriciel et à ses applications.

Dans un article précédent (RP-EL n° 436), on trouvera sous la signature d'Astrid, l'étude d'un programme destiné à la résolution, sur micro-ordinateurs, d'un système de n équations à n inconnues. Cette méthode fait appel au calcul matriciel, mis au point voici plus d'un siècle, et récemment remis à l'honneur par l'informatique naissante. L'auteur cité, réservant l'essentiel de son exposé à la programmation, n'en a dit que quelques mots.

Le calcul matriciel constitue, d'une façon générale, un outil mathématique efficace et simple pour la résolution d'un système d'équations linéaires. Or, ces dernières interviennent fréquemment dans la description de circuits électroniques, ce qui justifie leur étude dans nos colonnes.

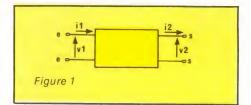
En complément des articles spécifiquement consacrés aux travaux sur micro-ordinateurs. nous nous proposons de développer, dans la présente série, l'étude du calcul matriciel et de ses applications. Nous commencerons par en faire sentir l'intérêt pratique, en montrant l'importance des transformations linéaires dans les calculs électroniques. Dans cette première partie, nous définirons également les opérations sur les matrices.

# L'électronique et les systèmes linéaires

Les circuits de l'électronique se ramènent fréquemment à des quadripôles, possédant, comme sur la figure 1, deux bornes d'entrée et deux bornes de sortie. Dans le cas de la figure, les grandeurs qui caractérisent le fonctionnement sont :

- la tension d'entrée vi,
- le courant d'entrée, d'intensité ii,
- la tension de sortie v2.
- le courant de sortie, d'intensité i2. Toutes les variables, notées par des lettres minuscules, représentent des variations alternatives, généralement faibles, autour de valeurs

Un exemple pratique de quadripôle actif, est celui que constitue le



transistor de la figure 2, utilisé en émetteur commun, et où cette dernière électrode apparait à la fois comme borne d'entrée et comme borne de sortie. Dans un précédent article (RP-EL nº 421), nous avions explicité la configuration quadripolaire des différents montages d'un transistor (base commune, collecteur commun).

On peut, de différentes façons, relier deux des variables du quadripôle aux deux autres, par des relations linéaires. Par exemple, les relations (1) et (2) définissent les paramètes «impédances» Zii:

$$v_1 = Z_{11} i_1 + Z_{12} i_2 \tag{1}$$

$$v_1 = Z_{11} i_1 + Z_{12} i_2$$
 (1)  
 $v_2 = Z_{21} i_1 + Z_{22} i_2$  (2)

De la même façon, les relations (3) et (4) se rapportent aux paramètres «admittances», bien adaptés à l'étude du fonctionnement aux fréquences élevées :

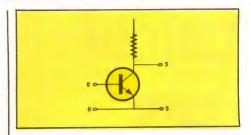
$$i_1 = y_{11} v_1 + y_{22} v_2$$
 (3)  
 $i_2 = y_{21} v_1 + y_{22} v_2$  (4)

paramètres hybrides, hii, comme nous l'avons fait dans l'article cité.

Naturellement, l'exemple précédent n'en est qu'un parmi une multitude. Dans le domaine des composants passifs, un filtre (résistances, condensateurs, selfs), un pont, se ramènent à des quadripôles, et peuvent être mathématiquement décrits, et traités, à partir de systèmes

movennes.

# Technique



d'équations linéaires. La numérisation de l'électronique conduira à de nombreux autres exemples.

# Définition et propriétés d'une fonction linéaire

On dit qu'une fonction y = f(x) de la variable x est linéaire, si elle prend la forme d'un polynôme du ler degré en x, soit :

 $f(x) = \alpha x + b$ 

où a et b sont des cœfficients constants. Lorsque, de plus, le cœfficient b est nul, la fonction est homogène:

 $f(x) = \alpha x$ 

Une fonction linéaire homogène, satisfait aux deux propriétés suivantes, que nous énoncerons sans démonstration :

$$f(x_1 + x_2) = f(x_1) + f(x_2)$$
  
et  $f(\lambda x) = \lambda f(x)$ 

où λ désigne un nombre.

Les considérations précédentes, appliquées à une fonction y d'une variable x unique, s'étendent aux cas des fonctions de plusieurs variables indépendantes. Ainsi, la fonction ci-dessous, de deux variables, est linéaire et homogène :

 $f(x, y) = \alpha x + by$ tandis que la fonction  $f(x, y) = \alpha x + by + c$ est linéaire, mais non homogène.

# Systèmes d'équations linéaires; transformations linéaires

Comme il apparait dans l'article signé Astrid, un système de n équations à n inconnues, admettant une solution unique si les n équations sont indépendantes, peut s'écrire sous la forme :

$$a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + ... a_{1n} x_n = b_1$$
  
 $a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + ... a_{2n} x_n = b_2$ 

$$a_{n1} x_1 + a_{n2} x_2 + ... a_{nn} x_n = b_n$$
  
où  $x_1, x_2, ... x_n$  sont les inconnues, et

a11, a12, ... a21, ... ann des coefficients constants, ainsi que b1, b2, ...,  $b_n$ .

En début d'article, à propos du quadripôle «transistor en émetteur commun», nous avons donné un exemple de ce que l'on appelle une transformation linéaire, qui reliait linéairement les grandeurs v1 et v2 aux grandeurs i1 et i2. Plus généralement, et pour un nombre quelconque n de variables x1, x2 ... xn, les fonctions y1, y2,...yn s'expriment sous la forme:

# Représentation matricielle des transformations linéaires

Limitons nous, pour limiter l'encombrement, au système à deux variables :

$$y_1 = \alpha_{11} x_1 + \alpha_{12} x_2$$
 (5)  
 $y_2 = \alpha_{21} x_1 + \alpha_{22} x_2$  (6)

La correspondance entre les variables x1 et x2 d'une part, et les fonctions y1 et y2 d'autre part, est entièrement définie dès qu'on connait dans le groupe des relations ci-dessus, la valeur et la place des cœfficients a11, a12, a21 et a22. On peut donc considérer la transformation par le tableau des coefficients:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \tag{7}$$

qu'on appelle matrice de transformation.

Sans en donner dès maintenant une justification qui ne pourra s'appuyer pleinement qu'après l'étude des opérations sur les matrices, remarquons que, symboliquement pour l'instant, l'écriture de la transformation linéaire (5) (6) peut s'effectuer entièrement sous la forme de tableaux. L'un rassemble les cœfficients; les autres désignent les variables, et les fonctions :

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$
 (8)

Chacun de ces tableaux est une matrice.

L'intérêt de cette notation passe, comme nous venons de le voir, par la possibilité d'effectuer des calculs sur les matrices : c'est à quoi nous allons nous consacrer maintenant.

# Notation abrégée d'une matrice

Dès que croit sensiblement le nombre de ses éléments, l'écriture détaillée d'une matrice sous la forme (7), devient à la fois fastidieuse et encombrante. On désignera alors chacun de ses éléments par la notation :

où les indices i et j prennent respectivement toutes les valeurs de l à n si la matrice comporte n colonnes, et de l à m si elle contient m lignes. La matrice est alors dans son ensemble, notée :

[ai]
Avec ce raccourci, l'ensemble (8)
s'écrit maintenant :

 $[y_i] = [\alpha_{ij}][x_i]$ 

# Égalité de deux matrices :

Deux matrices, comportant les mêmes nombres de lignes et de colonnes, sont dites égales si tous leurs éléments correspondants sont égaux chacun à chacun. Ainsi :

$$[a_{ij}] = [b_{ij}]$$

si, et seulement si:

$$a_{ij} = b_{ij}$$

pour toutes les valeurs de i et de j.

# Ordre d'une matrice. Matrice carrée.

On appelle «matrice d'ordre m par n'», et on note matrice d'ordre (m, n), une matrice à m lignes et n colonnes. Si le nombre de lignes égale le nombre de colonnes, on dit qu'il s'agit d'une matrice carrée, d'ordre n.

Dans ce cas, on remplace parfois la notation générale (entre crochets), par la symbolisation ci-dessous :



## Matrice unité

La matrice unité, élément neutre de l'espace des matrices, et que nous noterons [l], joue, vis-à-vis de la multiplication des matrices, le même rôle que le nombre l vis-à-vis de la multiplication des nombres réels.

On appellera « matrice unité », quel que soit son ordre n, toute ma-

# Technique

trice carrée ne comportant que des éléments nuls, sauf ceux de la diagonale principale, tous égaux à 1. L'exemple ci-dessous illustre cette affirmation, pour l'ordre 4.

Deux propriétés fondamentales s'attachent à une matrice unité. La première concerne la prémultiplication (sous réserve de la possibilité de cette opération) d'une matrice [a] par la matrice [l], et s'écrit :

$$[1][a] = [a]$$

La deuxième concerne, sous les mêmes conditions, la post-multiplication, et s'écrit : :

$$[a][l] = [a]$$

Par un raccourci tenant compte de la commutativité des opérations de multiplication dans les espaces vectoriels, nous aurions pu rassembler ces deux affirmations dans la ligne que voici :

$$[l][a] = [a][l] = [a]$$

Notons au passage qu'on rencontrera fréquemment dans la littérature, pour décrire une matrice unité, le symbole de Kronecker  $\delta_{ij}$ , caractérisé par :

$$\delta_{ij} = 0$$
 pour  $i \neq j$   
 $\delta_{ij} = 1$  pour  $i = j$ 

#### Matrice inverse

A titre d'analogie, on attachera, à la notion de « matrice inverse d'une autre matrice », celle de nombre inverse d'un nombre A, dans l'espace familier des nombres réels. L'inverse B de A y est alors noté :

$$B = 1/A$$

et se définit par la relation :

$$A \cdot B = 1$$

dans la mesure où :

$$A \neq 0$$

En algèbre des matrices, on appellera « inverse » d'une matrice carrée [a], et on la notera [a]-1, la matrice satisfaisant à la relation :

$$[a]^{-1}[a] = [a][a]^{-1} = [1]$$

Faute, pour l'instant, d'avoir défini le déterminant | a dune matrice [a], nous nous contenterons d'affirmer, sans démonstration, que la matrice inverse [a] · l de la matrice [a], n'existe que sous la condition :

$$|\alpha| \neq 0$$

# Addition de matrices

: L'opération d'addition ne peut se définir que pour des matrices de même ordre. Dans ces conditions, la somme de deux matrices [aii] et [bii] est une matrice [cii] dont chaque élément s'obtient en effectuant la somme des éléments correspondants dans les matrices de départ :

 $c_{ij} = \alpha_{ij} + b_{ij}$ L'addition des matrices (il suffit de faire la démonstration élément par élément) est à la fois **commutative** :

# Multiplication d'une matrice par un nombre

Soit une matrice [ $\alpha_{ij}$ ] et un nombre  $\lambda$ . La matrice [ $b_{ij}$ ] est dite produit de [ $\alpha_{ij}$ ] par  $\lambda$ , et on note :

[bi] =  $\lambda$  [ai] si pour tous les éléments correspondants pris deux à deux, on a :

$$b_{ij} = \lambda \alpha_{ij}$$

# Multiplication d'une matrice par une matrice

On ne peut effectuer le produit d'une matrice [b<sub>ij</sub>] par une matrice [a<sub>ij</sub>], noté:

$$[\alpha_{ij}] \cdot [b_{ij}] = [c_{ij}]$$

que si le nombre de lignes de [bij] égale le nombre de colonnes de [aij]. L'ordre de [aij] est alors (m, p), et celui de [bij] est (p, n), avec m et n quelconques. Chaque élément de la matrice produit, cij, admet pour expression:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^{k=p} c_{ik} b_{kj}$$

ce qui sous la forme plus explicite signifie:

 $c_{IJ} = a_{i1} b_{1j} + a_{i2} b_{2j} + ... + a_{ip} b_{pj}$  (9)

Prenons un exemple, pour décortiquer la méthode pratique de calcul.

L'élément **c**<sub>ij</sub> de la matrice produit, est celui de l'expression (9). On l'obtient en faisant les produits suivants :

- ler élément de la ligne i de [aij] par le ler élément de la colonne j de [bij]
- 2° élément de la ligne i de [aij] par le 2° élément de la colonne j de [bij]
- etc

et en ajoutant ces produits partiels.

On pourra s'exercer, pour bien assimiler le mécanisme, sur l'exemple numérique ci-dessous :

$$\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 4 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & 17 \\ 6 & 13 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

On peut dès maintenant remarquer que l'expression (8) précédemment donnée, pour représenter une transformation linéaire, n'est autre qu'un produit de matrices.

# Déterminants

La notion de déterminant peut se définir et se développer indépendamment de toute référence au calcul matriciel. Nous nous limiterons pourtant à ce dernier cas, en nous bornant aussi à des définitions, et à de simples règles de calcul.

A toute matrice carrée d'ordre n :

$$[\alpha] = [\alpha_{ij}]$$

on peut associer un nombre, noté | a |, qu'on appelle le déterminant de la matrice [a]. L'écriture détaillée utilisée en début d'article associe, à la matrice :

$$[a] = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \dots & \alpha_{1n} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \dots & \alpha_{2n} \\ & & & & & \\ \alpha_{n1} & \alpha_{n2} & \dots & \alpha_{nn} \end{bmatrix}$$

le déterminant :

$$\begin{vmatrix} a \\ b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2n} \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{nn} \end{vmatrix}$$

Il faut insister sur le fait que le tableau inscrit entre deux traits verticaux n'est pas une matrice, mais qu'il représente un nombre, dont nous allons maintenant préciser la « recette » de calcul, sans entrer dans les développements théoriques qui en constitueraient l'approche rigoureuse. Nous nous limiterons aux cas des ordres 2 et 3, les seuls qui présentent une utilité pratique en électronique.

# Technique

Pour les déterminants d'ordre 2, on appliquera la règle suivante, matérialisée par les flèches jaunes venues en surimpression:

$$|a| = \begin{vmatrix} a & a & b \\ a & a & a \end{vmatrix}$$

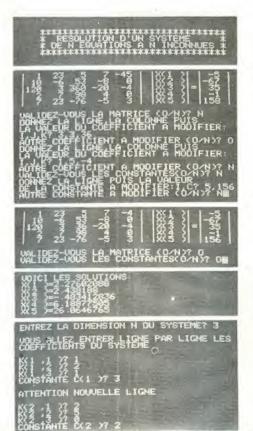
Du produit des éléments de la diagonale principale, on extrait le produit des éléments de l'autre diagonale. Précisons sur un exemple numérique :

$$|a| = \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -4 & 3 \end{vmatrix}$$
  
= 2 × 3 - 5 × (-4) = 26

Pour les déterminants d'ordre 3, l'une des méthodes possibles consiste à développer par rapport à une ligne, ou par rapport à une co-

lonne. On pourra, ainsi, développer par rapport aux éléments de la première ligne, selon la règle:

$$|a| = a_{11}$$
  $\begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$   $+ a_{12}$   $\begin{vmatrix} a_{23} & a_{21} \\ a_{33} & a_{31} \end{vmatrix}$   $+ a_{13}$   $\begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$ 



On voit qu'on se ramène à des déterminant d'ordre 2, obtenus par permutation circulaire des éléments contenus ni dans la ligne, ni dans la colonne, de l'élément multiplicateur. A titre d'exemple, on vérifiera que :

$$|a| = \begin{vmatrix} 3 & 4 & 2 \\ -2 & -1 & -1 \\ -1 & -3 & -1 \end{vmatrix} = 0$$

# Pour une première conclusion

Par nécessité, l'article que nous terminons ici ne pouvait contenir, pour l'essentiel, que des définitions, et des règles de calcul. Dans la suite de cette série, nous supposerons les mécanismes assimilés, ce qui permettra de mettre l'accent sur les applications pratiques.

R. RATEAU.



75018 PARIS - 62 rue Leibnitz - (1) 627.28.84 44100 NANTES - 3 rue Daubenton - (40) 73.13.22

Conditions de vente Envoi minimum : 50,00 F Chèque à la commande

+ port

..... 8 F

# **CONVERTISSEURS STATIQUES**

220 alternatifs à partir de batteries, pour faire fonctionner les petits appareils ménagers : radio,

chaîne hi-fi, magnétophone, télé portable noir et blanc, et couleur. CV 101 - 120 W - 12 V C.C./220 V C.A. 280 F CV 201 - 250 W - 12 V C.C./220 V C.A. 570 F

# TRANSFOS D'ALIMENTATION

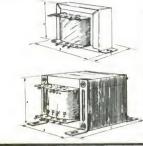
Imprégnation classe B. 600 modèles de 2 à 1000 VA Tension primaire: 220 V à partir de 100 VA, 220-240 V. Tensions secondaires:

une tension : 6 ou 9 ou 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V

deux tensions : 2 x 6 ou 2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 20 - 24 - 28 - 30 - 35 - 45 V.

Présentation : étrier ou équerre

Duisesses		PRIX	
Puissance	une tension	deux tensions	trois tensions
5 VA	36.50	39,85	43,80
8 VA	39.90	43,30	47,30
12 VA	46.60	49.80	55,10
20 VA	57.10	60,40	66,65
40 VA	90.30	94.30	103,60
150 VA	154.00	162.00	186,00



#### COFFRETS ESM - TEKO - IML - MMP

# KITS ELECTRONIQUES

## APPAREILS DE MESURE et de tableau

Contrôleur universel miniature HM 101 ......95,00 F 

# ANIMATION LUMINEUSE

Grand choix, pour professionnels et amateurs. Girophare 220 V, 4 couleurs	.392.00 F
Boule à facettes Ø 20 cm Stroboscope 80 joules	.312,00 F
Rampe avec modulateur intégré 3 voies	.324,00 F
Chenillards, modulateurs, rampes, lumière noire, boules, projecteurs	

#### AUTO TRANSCO DEVERSIBLE 110/220 V MONORUACE

AUTU-THAN	OLO KENEROIDEE	IIU/ZZU V	MICHULHASE
60 VA	67,85 F	500 VA	144,20 F
150 VA		750 VA	195,00 F
250 VA		1000 VA	212,00 F
SEO MA	127 00 E	1500 VA	356 20 F

#### TRANSERS DE LIGNE

	versibles enro	oulements séparés bobinages sandwich 100 V /
4-8-16 ohms 10 watts	.95,00 F	120 watts285,00 F
25 watts	136,00 F	250 watts

autres modèles sur demande

#### SELFS A AIR et A FER

50 watts......198,00 F

toutes valeurs, toutes puissances. Fil cuivre au détail - Bobinage - Rebobinage et transfos spéciaux sur commande.

# **PROMOTIONS**

Enceintes Hi-Fi colonne bass reflex 3 voies 80 W. La pièce
Lampe (effet lumière noire) 60 W

NOUVEAU : Gaine plastique fluorescente Ø 8 mm pour lumière noire. Existe en vert, bleu, rouge, orange. Le mètre .....

DIVERS ARTICLES A VOIR SUR PLACE

# Timer synchronisateur de diapositives

temps

XX

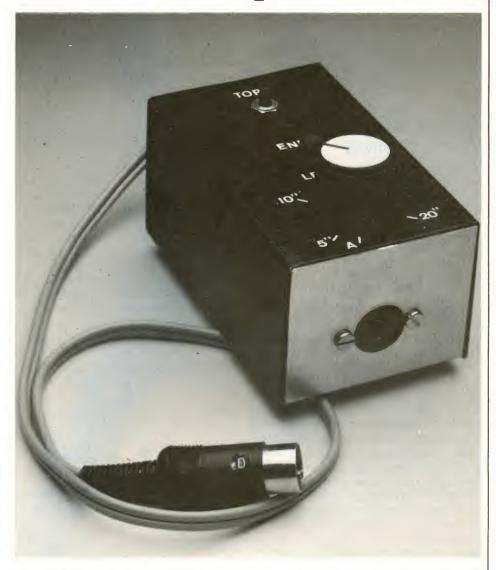
difficulté: 📆 📆

dépense: \$

\$ \$

Une séance de projection de diapositives est souvent monotone, car le seul accompagnement « musical » est le ronronnement de la ventilation. De plus, après quelques années, le nom des villes ou monuments photographiés disparaissent de notre mémoire, rendant ainsi les explications bredouilleuses. Sans vouloir rivaliser avec les systèmes de projection assistée du commerce, nous vous proposons ce montage permettant d'enregistrer un programme audiovisuel, sur un magnétophone. Nous obtiendrons des projections orchestrées par la musique, rendant à celles-ci qualités et attrait même après des années.

Dans le cas où le projecteur n'en serait pas équipé, il est proposé un timer permettant une projection cyclique des diapositives d'une durée réglable de 5 à 25 secondes entre chaque vue.



# Principe de fonctionnement

Le synoptique de fonctionnement est représenté à la figure 1.

# Fonction « topage »

En position enregistrement

Par action sur le poussoir « TOPS », le générateur « signal synchro » délivre un signal carré d'environ 2 kHz à l'entrée du magnétophone. Ce même signal est dirigé vers le circuit de détection déclenchant le passage d'une vue par

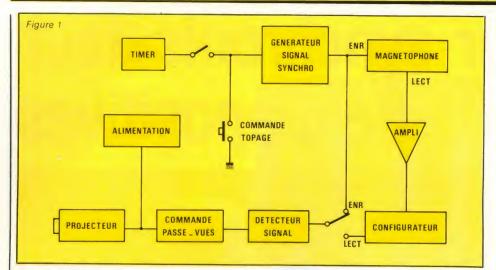
l'intermédiaire du circuit « commande passe-vues ».

#### En position lecture

Le signal issu du magnétophone arrive par l'intermédiaire du circuit « configurateur », au circuit « détecteur signal » déclenchant le passage d'une vue.

#### Fonction timer

L'inverseur étant en position enregistrement, le timer délivre une impulsion débloquant le circuit « générateur signal synchro » dans un intervalle pouvant varier de 5 à 25 secondes.



# Analyse du fonctionnement

Le schéma de principe est représenté à la figure 2. Le circuit de synchronisation repose sur un unique circuit intégré CD 4049 (six portes inverseuses buffer), le circuit timer étant réalisé par l'éternel NE 555.

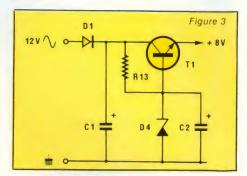
# Circuit alimentation

Le schéma est représenté à la figure 3.

Celui-ci se compose des éléments T1, D1, D4, C1, C2, R13. Les projecteurs de diapositives modernes, délivrent sur la prise télécommande, une tension (généralement alternative) de l'ordre de 12 volts, servant à alimenter la flêche lumineuse et autres accessoires. Nous nous servirons de cette source pour générer une tension stabilisée servant à alimenter le montage, la consommation n'excéde pas quelques milliampères

relais exité. La tension est donc redressée par la diode DI, et est filtrée par CI. Afin de réguler celle-ci, la tension est stabilisée à 8,2 volts par D4, RI3 servant à fixer le courant zener. Cette tension stabilisée est présente sur la base de TI monté en amplificateur de courant. Nous retrouvons sur l'émetteur la tension base diminuée de 0.6 volts, la puissance étant fournie par le transistor TI.

Le choix d'une tension de l'ordre de 8 V a été déterminée afin que le relais soit alimenté à sa valeur nominale.

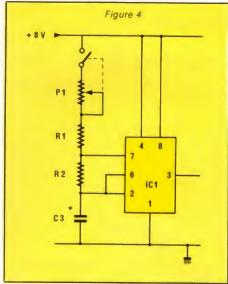


# Circuit timer

Le schéma est représenté à la figure 4.

Celui-ci se compose de P<sub>1</sub>, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, IC<sub>1</sub>.

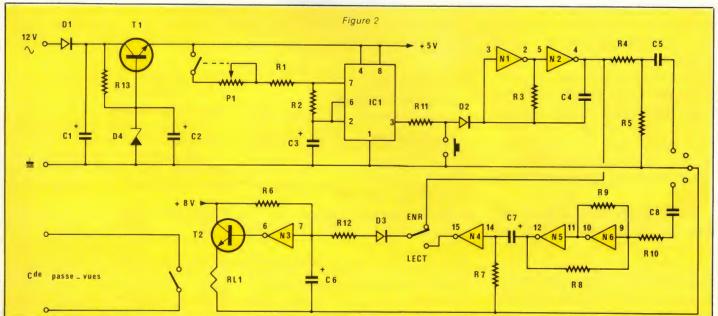
Nous retrouvons le circuit NE 555 monté en multivibrateur astable. De nombreux articles ayant traité du fonctionnement de ce circuit, nous ne reviendrons pas sur l'explication de celui-ci.



Lors de la mise en service du circuit, par l'interrupteur du potentiomètre P<sub>1</sub>, on obtient en sortie 3 de IC<sub>1</sub> une impulsion t<sub>1</sub> de durée fixe (environ 0,3 à 0,5 seconde) séparée par un temps variable de 5 à 25 secondes (t<sub>2</sub>); la demi-période tz étant réglable à l'aide de P<sub>1</sub>.

Voir chronogramme de la figure 4bis.

La résistance Rı limite le temps de projection minimum à 5 secondes.

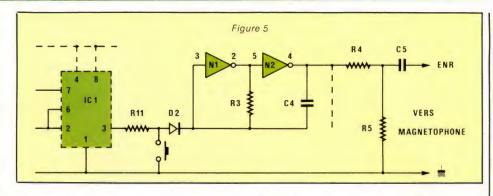


# Circuit générateur signal synchro

Le schéma est représenté à la figure 5.

Celui-ci se compose des éléments R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>11</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, D<sub>2</sub> et des portes N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>.

Lorsque le timer n'est pas sous tension, la sortie 3 de IC1 (NE 555) se trouve sensiblement à + 8 V. Cette tension arrive sur l'entrée 3 de N1 par l'intermédiaire de R11 et D2. Les portes N1 et N2 sont configurées en oscillateur, les éléments R3, C4 déterminant la fréquence de celui-ci (environ 2 kHz). La tension issue de IC1 impose un état l à la porte N1; l'oscillateur se trouve donc bloqué. Par action sur le poussoir « tops », la sortie de IC1 se trouve tirée à la masse à travers R11, celle-ci servant à limiter le courant. L'entrée de la porte Ni n'étant plus imposée à 1, l'oscillateur se trouve débloqué et génère à la sortie de N2 un signal carré durant tout le temps de l'action sur le poussoir. L'amplitude du signal se trouve diminuée par le pont diviseur R4, R5 puis dirigé vers l'entrée magnétophone par le condensateur Cs, le rôle de celui-ci servant à bloquer la composante continue lorsque l'oscillateur est bloqué.



# Circuit détection signal et commande passe-vue

Le schéma est représenté à la figure 6.

Celui-ci se compose des éléments T<sub>2</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>12</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>6</sub> de la porte N<sub>3</sub> et du relais RL.

Le signal issu de la sortie de la porte  $N_2$  est dirigé vers le circuit « détecteur signal » par l'intermédiaire de l'inverseur « enregistrement lecture ». Lorsque l'oscillateur  $N_1$ ,  $N_2$  est bloqué, le condensateur  $C_6$  de l'intégrateur ( $R_6$ ,  $C_6$ ) est chargé, la sortie de la porte  $N_3$  se trouve à zéro, le relais  $RL_1$  n'est pas excité.

En présence du signal venant de N<sub>2</sub> à chaque demi-période, le condensateur C<sub>6</sub> se décharge à travers R<sub>12</sub> et D<sub>3</sub>. La tension aux bornes de C<sub>6</sub> diminuant, le seuil de la porte

 $N_3$  est atteint, la sortie de  $N_3$  passe à l. Le relais  $RL_1$  est excité à travers le transistor  $T_2$ , commandant le passage d'une vue.

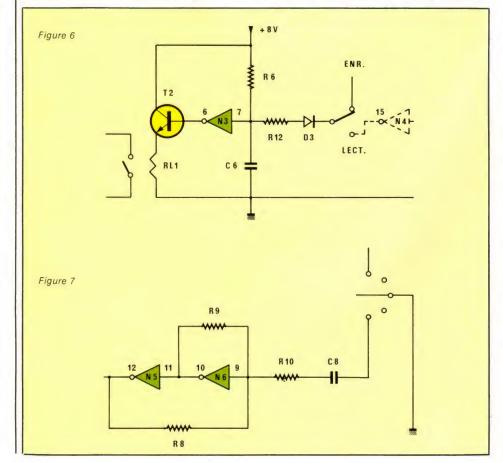
La diode  $D_3$  empêche la charge de  $C_6$  lors de la demi-période positive du signal issu de l'oscillateur. Sans cette diode, le condensateur  $C_6$  ne se déchargerait pas suffisamment pour atteindre le seuil de commutation de la porte  $N_3$ .

Nous constatons que le signal issu de l'oscillateur est enregistré sur le magnétophone pendant le changement de la diapositive du projecteur.

# Circuit amplificateur

Le schéma est représenté à la figure 7.

Celui-ci se compose de C8, R8, R9, R10 et des portes N5, N6. Les portes N5, No sont configurées en amplificateur à grand gain. Lors de la lecture d'un programme, le signal issu du magnétophone atteint la porte N6 à travers C<sub>8</sub>, R<sub>10</sub>. Le rôle du condensateur C<sub>8</sub> permet d'arrêter d'éventuels potentiels continus, nuisant à l'autopolarisation de l'entrée No. Dès que le signal atteint la valeur de prise en compte de la porte N6, nous le retrouvons inversé à l'entrée de la porte N<sub>5</sub>, en sortie de celle-ci le signal est réinjecté par la résistance de réaction Rs sur l'entrée de la porte No confortant l'état initial. La résistance de contre-réaction R9 permet à la porte No, en introduisant la notion de gain fini d'apporter la constance de fonctionnement propre aux sytèmes stables.



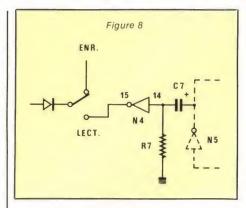
#### Circuit configurateur

Le schéma est représenté à la figure 8.

Celui-ci se compose des éléments R<sub>7</sub>, C<sub>7</sub> et de la porte N<sub>4</sub>.

La sortie de l'amplificateur décrit ci-dessus peut prendre un état (0 ou 1) lorsqu'aucun signal n'est présent sur son entrée.

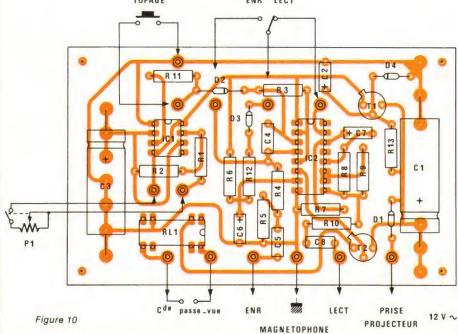
La résistance R7 connectée à la masse impose en sortie de la porte N4



un état l en l'absence de signal issu du magnétophone. Nous constatons ainsi que quelque soit la position de l'inverseur « enregistrement lecture » en l'absence de signal, la cathode de D3 se trouve toujours positive empêchant le condensateur C6 de se décharger.



# Figure 9 COMMANDE TOPAGE ENR LECT



### Rôle de R<sub>12</sub>

La résistance R<sub>12</sub> permet d'antiparasiter le système. En effet, la manipulation des touches Play, Rewing..., etc., de certains magnétophones engendre des parasites. En l'absence de R<sub>12</sub>, le condensateur C<sub>6</sub> se déchargerait immédiatement en présence de ceux-ci, entrainant le passage involontaire d'une vue. La résistance R<sub>12</sub> retardant la décharge de C<sub>6</sub>, seuls seront pris en compte les signaux de synchronisation d'une durée supérieure de 0,3 à 0,5 secondes.

# Réalisation pratique

## Circuit imprimé

Celui-ci est représenté à l'échelle 1 par la figure 9.

Tous les trous sont percés à l'aide d'un foret de 0,8 millimètre de diamètre, les trous correspondant aux condensateurs C1 et C3 seront eux percés à 1 millimètre.

Nota. — Afin de s'adapter aux différentes tailles de condensateurs du commerce, plusieurs entre-axes ont été implantés pour les condensateurs C1 et C3.

# Implantation des composants

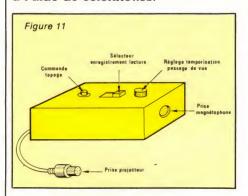
Le schéma est représenté à la figure 10.

Tout d'abord cabler les résistances ainsi que les diodes en respectant le sens de celles-ci. Souder les condensateurs puis les transistors et circuits intégrés. Sur la photo de la maquette

IC<sub>2</sub> est monté sur support dans le but de tester le montage avec plusieurs circuits intégrés différents. Dans le cas de votre réalisation ceci est tout à fait facultatif.

#### Habillage du montage

Un exemple de réalisation est donné par les photos agrémentant cet article, ainsi que la figure 11. Les dimensions du circuit permettent de loger celui-ci dans un boîtier ESM type EM 06/05. Toutefois, d'autres boîtiers peuvent convenir, la gamme de modèles de chaque constructeur étant très vaste. Après avoir percé les trous pour le poussoir, l'inverseur, le potentiomètre, la prise DIN, et le passe-fil, fixer le circuit imprimé à l'aide de colonnettes.



#### Raccordement

Les liaisons de la prise DIN au circuit se feront à l'aide de fils blindés, les autres liaisons pourront se faire en fil ordinaire.

Le cablage des prises se fera d'après les figures 12 et 13. La représentation est faite vue côté soudure.

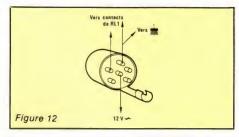
Le cablage des prises projecteur est donné pour un projecteur « PRESTINOX ».

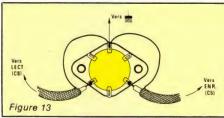
Les personnes ayant un autre type d'appareil de projection consulteront la notice qui donne généralement le branchement de la prise « TÉLÉCOMMANDE ». Les négociants photographes se feront une joie de vous renseigner.

Si vous ne pouvez obtenir ces renseignements, il vous reste la possibilité de sonner la télécommande en trouvant la continuité entre les 2 broches de la prise pendant l'action sur la touche « AVANCE VUE ».

#### Essais du montage

Après d'ultimes vérifications du cablage, raccorder le montage au projecteur de diapositives. Vérifier





que le potentiomètre P1 est en position arrêt, que l'inverseur est en position « ENR » (enregistrement). Mettre en marche le projecteur.

# Vérification du poussoir « TOPS »

Par simple action sur le poussoir « TOPS » on doit déclencher le passage d'une vue.

Au cas ou le montage ne fonctionnerait pas vérifier la présence de l'alimentation (12 V) sur la cathode de la diode Di. Bien vérifier le cablage de la prise projecteur.

#### Vérification du timer

Après avoir vérifié la bonne marche avec le poussoir « TOPS », mettre Pı au minimum de résistance, vous devez déclencher le passage d'une vue toutes les cinq secondes environ.

Remarque: Le premier déclenchement sera un peu plus long car le condensateur étant totalement déchargé, la constante de temps de charge de C3 sera plus élevée. Mettre le potentiomètre P1 au maximum, l'intervalle de déclenchement doit passer à 25 secondes environ. Les repères sur le boîtier seront établis à l'aide d'un chronographe. Après ces manpulations remettre le potentiomètre P1.

# Branchement avec magnétophone

L'utilisation d'un magnétophone stéréophonique est « IMPÉRA-TIVE ». Les signaux de synchronisation seront enregistrés sur un canal, les commentaires et la musique sur l'autre canal. Un réglage de volume par voie est souhaitable.

Raccorder le montage à un magnétophone par l'intermédiaire d'un cordon DIN.

Placer l'inverseur sur « ENR » (enregistrement).

Placer une cassette dans le magnétophone et mettre celui-ci en position enregistrement en ajustant le niveau à la moitié du réglage.

Par action sur le poussoir « TOPS » vous enregistrez des signaux sur le magnétophone en déclenchant le passage d'une vue. Après une dizaine d'actions sur le poussoir, arrêtez le magnétophone et rembobinez la bande.

Mettre l'inverseur du montage en position « LECT » (lecture). Faire défiler la bande du magnétophone, le passage des vues doit se déclencher au rythme auquel vous les avez enreaistrés.

# Enregistrement de programmes

Sur les magnétophones les plus simples on enregistrera simultanément le programme sonore et la fréquence de commande du projecteur. Sur les modèles équipés d'un dispositif « synchroplay » ou « multiplay », on enregistrera d'abord le programme sonore et, dans un deuxième temps, la fréquence de commande du projecteur, tout en écoutant ce programme sonore préenregistré. Quelque soit votre magnétophone stéréophonique, vous enregistrerez toujours le commentaire et l'accompagnement musical en monophonie sur une seule piste.

# Préparation d'un enregistrement

Vous devez procéder tout d'abord à un classement rigoureux de vos diapositives en fonction du scénario que vous aurez préalablement établi. Vous projetterez à plusieurs reprises votre montage, jusqu'à ce que vous vous sentiez en mesure de le faire sans erreur. Si vous en avez la possibilité, vous procèderez à cet entraînement en écoutant simultanément le programme sonore que vous aurez réalisé au préalable afin de bien synchroniser votre projection. Vous savez donc maintenant quelle vue sera projetée à tel moment du commentaire ou de l'accompagnement musical.

Avant l'enregistrement de votre programme, vérifiez que le niveau d'enregistrement n'est pas trop fort. En effet, les performances des ma-



électroacoustique Michel Bigot

distribue LES TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION TORIQUES

#### **METALIMPHY**



Le transformateur d'alimentation torique présente de nombreux avantages qui le font préférer au transformateur tradition-

Sa forme permet d'exploiter au mieux les caractéristiques magnétiques des alliages les plus performants et d'optimiser le compromis poids/encombrement/conditions thermiques.

Il crée par ailleurs un rayonnement réduit, une génération acoustique nulle et est doté d'une grande facilité de montage.

Puissar	spécifi	Rende-		
utile   VA	⊘ ext. mm	Hauteur mm	Poids kg	ment
15 22 33 47 68 100 150 220 330 470	62 72 75 84 92 94 116 118 126	32 33 35 35 36 49 40 48 58 62	0,40 0,53 0,57 0,81 1,00 1,45 1,90 2,45 3,48 4,70	82 84 84 86 86 89 88 90 91 92

> 680 Nous consulter

Puis- sance utile	Tensior primair		Te	nsion s	econda	iire	
15 22 33 47 68 100 150 220 330 470 680	2x110 2x110 2x110 2x110 2x110 2x110 2x110 2x110 2x110 2x110 2x110	2x9 2x9 2x9 2x9 2x9 2x12 2x12 2x12 2x24 2x36 2x43	2x12 2x12 2x12 2x12 2x12 2x12 2x18 2x24 2x33 2x43 2x51	2x15 2x15 2x15 2x15 2x15 2x15 2x18 2x22 2x30 2x43	2x18 2x18 2x18 2x18 2x18 2x22 2x27 2x36	2x22 2x22 2x22 2x22 2x22 2x27 2x33	2x27 2x30
> 680			Nou	s cons	ulter		

Tous les transformateurs standards sont en stock permanent. VENTE PAR CORRESPONDANCE Tarif dégressif par quantité



126-132, avenue Berlioz 93230 ROMAINVILLE Tél. 859.55.00 gnétophones du marché pouvant être très différentes d'un modèle à l'autre, l'utilisateur procèdera luimême à des essais pour déterminer le réglage idéal correspondant à son magnétophone. Il est toutefois possible que les signaux restent très légèrement audibles à la lecture... Il s'agit alors d'un phénomène de diaphonie (chevauchement des deux canaux à l'intérieur d'un magnétophone) qui dépend de la qualité de l'appareil utilisé.

Une fois l'enregistrement terminé, replacez les magasins de diapositives en position de départ et la bande magnétique au début du programme. Ne pas oublier de commuter le montage en position « LECT ».

Régler le volume de sortie du canal « TOPS » sur zéro et celui du canal musique à votre convenance. (Si votre magnétophone stéréophonique ne possède pas un réglage de volume par canal, vous agirez alors sur le réglage de balance pour n'entendre que le programme sonore.)

Vous entendez alors le programme sonore et le projecteur est commandé par la bande magnétique en automatisme intégral.

Afin de résoudre d'éventuels problèmes, vous trouverez ci-dessous une analyse de différents cas pouvant se produire.

#### Défaut à l'enregistrement

Le projecteur est en marche ; vous appuyez sur le poussoir « TOPS » pas de commande passe-vues.

Vérifiez que l'inverseur est bien sur « ENR ».

#### Défauts à la lecture

• Le magnétophone fonctionne mais rien ne se produit sur le projecteur. Le projecteur est-il allumé? L'inverseur est-il sur « LECT »? le magnétophone est-il connecté? Si le défaut persiste refaire l'enregistrement des signaux à un niveau plus élevé.

• L'ensemble fonctionne mais vous entendez les signaux de commande.

Vérifiez que la sortie canal « TOPS » est à zéro. Vérifiez que vous n'avez pas enregistré les signaux de commande sur la même piste que l'accompagnement sonore.

• Des changements intempestifs se produisent sur le projecteur.

Vous avez enregistré l'accompagnement sonore sur le canal « TOPS ».

Recommencez votre enregistrement.

Le potentiomètre P<sub>1</sub> n'est pas en position arrêt.

• Votre programme est décalé.

Vous n'avez pas remis les paniers de diapositives au départ ou vous avez rembobiné partiellement la bande.

D. YOLE

#### Nomenclature

#### Résistances 1/4W-5 %

R<sub>1</sub>: 75 kΩ R<sub>2</sub>: 7,5 kΩ R<sub>3</sub>: 620 kΩ R<sub>4</sub>: 39 kΩR R<sub>5</sub>: 10 kΩ R<sub>6</sub>: 100 kΩ R<sub>7</sub>: 47 kΩ R<sub>8</sub>: 1 MΩ R<sub>9</sub>: 100 kΩ R<sub>10</sub>: 1 kΩ R<sub>11</sub>: 33 kΩ R<sub>12</sub>: 7,5 kΩ

#### Circuits intégrés

IC1: 555

R13: 680 Ω

IC2: 4049 CMOS

#### Divers

 $P_1$ : 250  $k\Omega$  A avec inter RL<sub>1</sub>: relais Celduc (Reed) 5V l inverseur l poussoir

#### Condensateurs

l prise DIN

C1: 470 μF-25 V
C2: 4,7 μF-16 V tantale
C3: 100 μF-16 V
C4: 1 nF MKH ou autre
C5: 100 nF MKH ou autre
C6: 1 μF-16 V tantale
C7: 1 μF-16 V tantale
C8: 100 nF MKH ou autre

#### Semiconducteurs

D<sub>1</sub>: IN 645 D<sub>2</sub>: IN 4148 D<sub>3</sub>: IN 4148 D<sub>4</sub>: Zener 8

D4: Zener 8,2 V/500 mW

T1, T2: 2N 2222

# <u>Technologie</u>



# Théorie et technologie des condensateurs

3<sup>e</sup> partie : condensateurs à film plastique, à la céramique et au papier.

Voici la troisième et dernière partie de notre étude consacrée aux condensateurs. Rappelons que la première abordait les problèmes théoriques (RP-EL n° 436), et que la deuxième était réservée à la technologie des condensateurs électrolytiques (RP-EL n° 437). Sous la désignation « film plastique », on englobe traditionnellement quatre matériaux, tous fruits de la chimie organique de synthèse, mais aux propriétés pourtant diverses. L'emploi de ces plastiques comme diélectriques pour la fabrication de condensateurs, conduit donc à une gamme de produits aux caractéristiques différentes, s'adaptant plus ou moins spécifiquement à tel ou tel usage. Cette variété nous imposera, dans les pages qui suivent, d'importants développements.

Nous resterons plus bref sur les condensateurs à la céramique, dont les particularités éventuelles ne résultent que de techniques de construction. Enfin, les condensateurs au papier, maintenant presque réservés au domaine de l'électrotechnique, ne justifiront que quelques mots.

# <u>Technologie</u>

# Les condensateurs à film plastique

Quatre produits organo-synthétiques servent en pratique de diélectriques, tant pour leurs qualités mécaniques (facilité d'obtention en feuilles minces), que pour leurs propriétés électriques. Ce sont :

• Le polystyrène, polymère d'hydrocarbures benzéniques.

• Le polypropylène, résultat du groupement en longues chaînes de molécules de propylène C<sub>3</sub> H<sub>6</sub>.

 Le polycarbonate, synthétisé à partir d'un sel de l'acide carbonique.

• Le polytéréphtalate d'éthylène glycol, plus généralement connu sous l'appellation de polyester, ou sous le nom propre Mylar, propriété de la société Dupont de Nemours. Les esters, groupés en chaîne de poids moléculaire élevé, s'obtiennent par action d'acides sur des alcools.

A ces quatre matériaux correspondent quatre familles de condensateurs, ce qui constitue un premier critère de classement. Un deuxième critère résulte des techniques de fabrication : film métallisé, ou empilement alterné de feuilles isolantes ou conductrices.

Nous commencerons par un examen des caractéristiques essentielles de ces quatre diélectriques.

# Les diélectriques plastiques

Le tableau I, complété par quelques courbes et commentaires, remplacera d'inutiles discours.

Dans notre premier article, nous avons défini la permittivité  $\epsilon$  d,un

isolant. Fréquemment, on la compare à la permittivité (ou constante diélectrique)  ${\mathfrak w}$  du vide :

 $\omega = 8.8.10^{-12}$  Cb/Vm grâce à la relation :

 $\varepsilon = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon_r$ 

 $\epsilon_r$ , dite « permitivité relative », est donnée dans le tableau I.

Le coefficient de température, CT, est le quotient de la variation relative  $\Delta c/c$  de la capacité du condensateur, par la variation de température  $\Delta \theta$  exprimé en degrés Celsius.

$$CT = \frac{\Delta C/C}{\Delta \theta}$$

En raison des ordres de grandeur, on l'exprime en ppm/°C, c'est-à-dire en parties par million par degré Celsius. Dans le tableau l, nous avons donné CT pour le polystyrène et le polypropylène, car ce coefficient ne varie que faiblement avec la température, et de façon monotone (ici, toujours décroissante, dans l'intervalle de température considéré, ce que traduit le signe « moins »). Les lois de variation de CT, dans le cas du polycarbonate et du polyester, ne permettent pas d'indiquer une valeur de ces coefficients : on se reportera alors à la

courbe 1, et à la courbe 2, respectivement. On remarquera que non seulement  $\Delta C/C$  varie fortement, mais que, dans le cas du polycarbonate, le sens de variation s'inverse autour de la température ambiante.

# Les condensateurs au polystyrène

Le tableau l'fait clairement apparaître les vertus principales du polystyrène : un angle de perte remarquablement faible, et un bon comportement vis-à-vis des variations de température. Ces caractéristiques autorisent la fabrication de condensateurs à haute stabilité, et permettent de garantir des tolérances très faibles, jusqu'à  $\pm 0.6$ %.

On les utilisera, dans le domaine professionnel, chaque fois qu'il est nécessaire d'obtenir une résistance d'isolement élevée, des tolérances serrées sur la valeur de la capacité, une grande stabilité et une grande fiabilité, un faible facteur de pertes, et un coefficient de température défini et constant.

Parmi les utilisations pratiques des condensateurs au polystyrène, nous citerons, notamment :

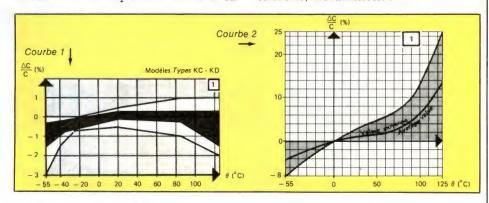


TABLEAU I

TABLETO I					
Paramètre	Polystyrène	Polypropylène	Polycarbonate	Polyester	
Constante diélectrique ε (1)	2,4 à 2,6	2, 2	2,8	3, 25	
Angle de porte tg $\delta$ (1)	≤ 2 ⋅ 10 ⋅4	≤ 5 ⋅ 10 ⋅ 4	≤ 10 · 10-4	≤ 20 · 10-4	
Rigidité diélectrique	≥ 200 kV/mm	300 à 380 kV/mm	180 kV/mm	300 kV/mm	
Cœfficient de température CT	- 120 ppm/°C	− 100 à − 300 ppm/°C	voir courbe l	voir courbe 2	
Température maximale d'utilisation	+ 85 °C	+ 100 °C	+ 125 °C	+ 125 °C	
Résistance d'isole- ment Rii (2)	> 100 GΩ	> 20 GΩ		> 20 GΩ	

(1) à 50 Hz, et 25 °C

<sup>(2)</sup> Les valeurs données s'appliquent pour des capacités généralement inférieures à 0,22  $\mu$ F ou 0,33  $\mu$ F. Au-delà, les constructeurs indiquent une limite supérieure (en secondes) du produit  $\hat{R}_i \cdot \hat{C}$ .

- Les circuits oscillants à forte surtension (en télécommunications, par exemple.
- Les circuits impulsionnels, surtout en courants élevés.
- Les filtres, en association avec des selfs sur ferrites.
  - Les circuits de mémoires.
- Les intégrateurs à très longue durée.
  - Les voltmètres numériques.

La technique de fabrication employée est généralement celle des empilements isolant-conducteur (voir plus haut), avec des feuilles d'étain ou d'aluminium. La qualité du produit finalement obtenu dépend, pour beaucoup, du traitement thermique effectué pour créer un vieillissement accéléré, et assurer la stabilisation du diélectrique. Cet impératif conditionne le délai de fabrication: 10 semaines au minimum, par exemple, chez LCC.

# Les condensateurs au polypropylène

A de faibles pertes diélectriques et un coefficient de température modéré, le polypropylène ajoute une rigidité diélectrique élevée (voir tableau 1), et une grande insensibilité à l'humidité. En partant de ce matériau, deux techniques de fabrication des condensateurs peuvent être mises en œuvre : la métallisation, et l'empilement d'armatures.

La technique de métallisation conduit à des produits possédant la remarquable propriété d'autocicratisation, par vaporisation quasi-instantanée de la partie métallisée qui entoure un défaut accidentel.



L'épaisseur des métallisations restant toujours très faible (de l'ordre de 0,02 µm), on peut accéder à des énergies volumiques importantes. Par contre, les fortes intensités sont interdites à cette technologie.

Lorsqu'on cherche cette dernière qualité, mieux vaut recourir à des empilements isolant-conducteur, avec des bandes métalliques de plusieurs µm d'épaisseur. Notons qu'il est possible, pour réunir tous les avantages (autocicatrisation, forts courants), de combiner les deux techniques.

Parmi les utilisations typiques des condensateurs au polypropylène, nous citerons :

- Les circuits impulsionnels à forts courants.
- Les convertisseurs, les onduleurs, les oscillateurs.
- Les découplages chaque fois que, à la composante continue, se superposent d'importantes composantes alternatives ou impulsionnelles.
- Les liaisons alternatives à fortes intensités : déviateurs en télévision couleur, transducteurs ultrasonores, etc.



• L'emmagasinage d'énergies élevées : allumage électronique pour moteurs à explosion.

# Les condensateurs au polycarbonate

Si l'angle de perte commence à croître, on bénéficie par contre, avec le polycarbonate, de températures d'utilisation plus élevées, et d'une bonne permittivité &O. La technique de fabrication est généralement celle de la métallisation.

Lorsqu'ils sont réalisés avec des tolérances serrées, on utilise les condensateurs au polycarbonate métallisé pour les circuits accordés, les filtres, les intégrateurs, etc. Avec des tolérances plus largesn ils conviennent aux fonctions de liaison, de découplage, et dans les circuits impulsionnels.

# Les condensateurs au polyester

Avec sa grande permittivité (voir tableau 1), le polyester permet d'obtenir des capacités relativement élevées sous un volume réduit. Il conduit à la fabrication de condensateurs à bon marché, pour les usages généraux, comme les liaisons et les découplages.

Sauf spécifications contraires, c'est, typiquement, le « condensateur plastique » de nos nomenclatures de composants. On le trouve chez tous les constructeurs, sous des tensions de service de 100 ou 250 volts, et avec des tolérances de  $\pm 20$  %,  $\pm 10$  %, et parfois  $\pm 5$  %. Les capacités disponibles s'étendent couramment de  $\ln F$  à  $1\mu F$ .



# <u>Technologie</u>

# Les condensateurs céramique

Le vocable général « céramique » recouvre, lorsqu'il s'agit de diélectriques pour condensateurs, une large gamme de matériaux aux compositions très diverses. Les caractéristiques qui les rassemblent relèvent essentiellement des techniques de fabrication, et du comportement électrique ou mécanique des produits obtenus.

# Classification des condensateurs céramique

Les condensateurs céramique peuvent se répartir en deux grandes classes.

• Dans ceux de la classe 1, où les céramiques sont fréquemment à base de titanate de magnésium Mg Ti O3, ou de titanate de baryum Ba2 Ti9 O20, complétés par des additifs divers, les diélectriques se caractérisent par leur haute résistivité. Les condensateurs ainsi réalisés offrent un bon coefficient de qualité Q, et une capacité dépendant linéairement de la température. Les permittivités relatives & s'échelonnent de 6 à 250.

On utilise cette classe de composants dans les oscillateurs ou les filtres, chaque fois qu'il est nécessaire d'obtenir de faibles pertes, et une stabilité élevée.

 Les diélectriques des condensateurs céramique de la classe 2 argenture disque de céramique terminaisons

pattes de sortie

pattes de sortie

15P

In22

H

Ilis de sortie soudes aux argentures

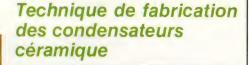
Figure 2.

Figure 3.

réunissent de nombreux éléments chimiques dans leurs molécules : baryum Ba, calcium Ca, titane Ti, zirconium Zr. Selon la composition, les permittivités relatives & s'échelonnent de plus de 250 jusqu'à 16 000. Les pertes sont supérieures à celles des condensateurs de la classe 1, et les variations de capa-

cité ne dépendent plus linéairement de la température.

On utilise les condensateurs de classe 2 pour les liaisons entre étages, et pour le découplage.



Il s'agit généralement de condensateurs multicouche, dont la figure 1 précise la structure interne. Les couches métalliques alternent avec les lames de diélectrique. Elles sont, par groupes, reliées aux contacts qui débouchent eux-mêmes sur les fils de sortie. L'ensemble reçoit une encapsulation isolante.

La capacité totale dépend, évidemment, de la surface des électrodes, du nombre de couches, de l'épaisseur des lames de céramique, et de la permittivité & du matériau.

Dans les modèles de classe 1, les capacités disponibles s'échelonnent couramment de 10 pF à 10 nF, avec des variantes possibles selon les



# <u>Technologie</u>

constructeurs. En classe 2, grâce aux permittivités élevées des diélectriques, on trouve des capacités généralement comprises entre 1 000 pF et 0,47 µF. Les tensions de service, pour ces différents modèles, vont de 50 à 100 volts, approximativement.

Une autre technique de fabrication, seulement applicable aux très faibles capacités, conduit aux condensateurs « disque », dont on trouvera la structure en figure 2. Le diélectrique, ici un petit disque de céramique, reçoit, comme armatures, deux couches d'argent, sur lesquelles sont soudées les fils de sortie.

# Repérage des condensateurs céramique

Nos lecteurs s'inquiétent souvent — à juste titre d'ailleurs, tant règne en ce domaine la fantaisie — du marquage des condensateurs céramique. Sans pouvoir effectuer un tour exhaustif du problème, nous tenterons d'examiner les possibilités les plus fréquentes.



La figure 3 rassemble deux condensateurs céramique RTC de la même série, à marquage en clair. Le premier donne la capacité exprimée en picofarads (ici: 15 pF). Cette notation est utilisée depuis les valeurs les plus faibles, et jusqu'à 82 pF. Audelà, donc à partir de 100 pF, les capacités s'expriment en nanofarads, avec la convention suivante: la notation n 22 doit se lire 0,22 nF; de même, 1 n5 signifie 1,5 nF. La lettre n précise donc à la fois l'unité, et l'emplacement de la virgule.

Chez Siemens, autre grand constructeur européen, l'absence d'unité (exemple: 100) implique une capacité exprimée en picafarads. Pour les valeurs plus élevées, la lettre n indique qu'il s'agit de nanofarads.

### LES CONDENSATEURS AU PAPIER

Cette dernière catégorie de condensateurs, qui a autrefois connu son heure de gloire, tend à tomber maintenant en désuétude, avec la vulgarisation des diélectriques modernes. On ne les utilise donc plus, comme avant, pour les applications générales de l'électronique, telles que la liaison entre étages, ou le découplage, sauf lorsque sont requises des spécifications très particulières, notamment des tensions de service élevées.

# Technologie des condensateurs au papier

Les choix technologiques portent sur la réalisation du diélectrique (le papier et ses imprégnants), la nature des armatures, et les boîtiers d'encapsulation.

Les papiers sont toujours les Kraft, d'une épaisseur de quelques micromètres (5 à 15). Leurs inévitables défauts obligent, généralement, à les utiliser en double épaisseur, sauf dans le cas de la métallisation. Après déshydratation sous vide, on imprègne les feuilles d'un produit destiné à combler les lacunes interstitielles entre fibres, et à accroître la permittivité. On emploie, pour cette imprégnation, soit des huiles ou des cires minérales, soit des diphényls chlorés. Ces derniers matériaux, ri-

goureusement ininflammables, conviennent particulièrement aux applications dans le domaine des courants alternatifs de fréquence industrielle (condensateurs de démarrage).

Pour les armatures métalliques, deux techniques s'affrontent : celle des feuilles d'aluminium, et celle du dépôt d'une couche d'aluminium par évaporation sous vide. La dernière, plus sûre, conduit à de plus faibles encombrements.

Les boîtiers doivent assurer l'étanchéité, car les condensateurs au papier se montrent particulièrement sensibles à l'humidité. On emploie soit des enrobages sous résine époxy, soit des boîtiers métalliques, avec des traversées en stéatite.

#### Principales caractéristiques des condensateurs au papier

Elles sont étroitement liées au papier lui-même, et à la nature des produits d'imprégnation: chaque fabricant donne les caractéristiques détaillées de ses composants.

Les plages de température d'utilisation s'étendent généralement de  $-55^{\circ}$ C à  $+85^{\circ}$  C. Le coefficient de température, toujours positif, varie de 0,6 à  $1.10^{-3}$ /°C. Le facteur de pertes (tg  $\delta$ ), ne dépasse jamais  $10^{-2}$ .

Nous limiterons là notre étude de ce type de matériel, que nos lecteurs n'ont guère à utiliser.

R. RATEAU.





Nouvelle édition

Prix \$ 7 Penta

Prix TTC Avril 1984

# Transistors

30	Séries divers  2N 125 4.80 238 6.20 708 3.80 126 4.70 241 7.50 917 7.90 127 4.80 286 10.50 918 5.65 200 9.50 301 13.99 930 3.90 BC 302 12.80					
2	N	125. 126 127	4.80	238	6.20	
708	3,80	126	4,70	241	7,50	
917	7.90	127	4,80	286	10,50	
918	5.65	200	9,50	301	10,50 13,95 12,80	
930	3.90	BC 107 A 107 B 108 A 108 C 109 A 109 B 109 C 114 115 141		302	12.80	
956.	4.20	107 A	.2.75			
1420_	3,40	107 B	2.60	436	6.50 5.80	
1711	3,80	108 A.	2,75	438 BF	3,00	
1889	4.80	108 C	2 75			
1890	4,50	109 A	3.10	108. 167. 173. 178. 179 B 181 194 195 197 199 224	4,85	
1893	4.80	109 B	3,10	173	3,90	
	6.10	109 C	2.90	178	5.10 7.20	
2219	3.70	114	2,95	179 B	7,20	
2222	2.20 17.40 4.05 4.10	115	.3,90	181	7,90 2,90	
2329.	17.40	141	5,30	194	4,85	
2369.	4.10	142	5.40	193	3,50	
2646		145	4 10	199	2.10	
	8,60 16,80	142 143 145 148 A 148 B 148/548	1.80	224	2,10 6,90 3,85 4,80	
2890	31.40	148 B.	1,80	233	3,85	
2894	6.40	148/548	3,10	234	4,80	
2904	3,80	149	1.80	244 B	9.50	
2905.	3,60	149 B 149C/549 153 157/557	2.20	233 234 244 B 245 B	1,50	
2906 2907	4.70	149C/549	C2.20	253	3,60	
	2.80	153	3.10	256	6,50	
2922 2926	3.70	157/557	3.00	253 254 256 257. 258 259	5.15	
3053	3.70 4.90	158 . 171 B	3.00 3.40	258	5,15 7,80	
3054		171 B 172 B 177 A.	3 50	259	5,50 7,50	
3055 3137	7,10	177 A.	3,30	337.	7.50	
3137	7,10 20,20	171 B 172 B 177 A. 177 B	3.30	258 259 337. 758. BCW	4.60	
3402		178	3,10	BCW	2.10	
3441	38,40	178 B .	3,80	90 B	3.40	
3605	38,40 8,30 3,05	178 C	3.40	93 B. 94 B. 95 B.	3,40	
3606 3702	3.80	182	3.10	95 B	3.40	
	3,80	204	3 35	95 B	3,40	
		204 A	3.35	97 B	5.40	
3741	18,00	204 B	3,35			
3741 3771 3819	26,40	177 B 178 B 178 B 178 C 182 184 204 A 204 A 207 A 207 B 208 A 208 C 209 B	3,40	DIVER	RS	
3819	5.40 15.90 3.40 6.90 15.90	207 B.	3,40	BUX 25. 2 BUX 37	223.40	
3823.	15,90	208 A.	3,40	BUX 37	48.00	
3906.	3,40	208 B	3,40	TIP 30	7.40	
4036 4093.	15.00	208 C	4.10	TIP 30 TIP 31 TIP 32 TIP 34 A TIP 34 B TIP 122 BC 106 D J 175	7.00	
4093.	4.50	209 B	4.10	TIP 34 A	9.50	
4393	13,65	211 A	5.20	TIP 34 R	9.50	
4400.	3.40	212	3.50	TIP 122	6.50	
4402	3.50	212 237 B.	2,80	BC 106 D	11.90	
4416	13,60	237 B 238 A 238 B 239	1,80	J 175	9.80	
4425	. 4.80	238 B	1.80	J 175 MJ 900.	19.00	
4920	13,50	239		MJ 901. MJ 1000	19.50	
4921 4923	13,50 7,50 9,35 11,30	251 B 257 B	2.60	MJ 1000. MJ 1001	19.50 17.00 17.50 22.00	
4951	11.30	257 B 281 A	3,40 7,40	MJ 2250.	22.00	
4952	5,50		6.80			
4953	2.20	303	6.60	MJ 2955.	14.40	
4954	2.20	207 4	6.60			
5061	11.30	200 4		MJ 3001	23.10	
5086		308 A	2,50	MJ 3001 MJE 520.	23.10 11.50	
	4.65	308 R	2,50	MJ 2955. MJ 3001 MJE 520. MJE 800.	23.10 11.50 8.20	
	10.20	308 R	2,50	MJE 1090.	23.10 11.50 8.20 29.30	
5635	10.20	308 R	2,50	MJE 1090. MJE 1100.	33.50	
5635 5886.	10.20 84.00 39,60	308 R	2,50	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801	33.50	
5635 5886.	10.20 84.00 39,60	308 B 317 317 B 320 B	2,50 2,70 2,60 2,60 3,70 3,40	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801	33.50	
5635 5886 6027 A	4.65 10.20 84.00 39,60 4.65 C	308 B 317 317 B 320 B 327 328	2,50 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055.	33.50 14.50 14.00 12.00	
5635 5886 6027 A	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.00	308 B 317 317 B 320 B 327 328	2,50 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05.	33.50 14.50 14.00 12.00 3.20	
5635 5886 6027 A	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.00	308 B 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B	2,50 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05.	33.50 14.50 14.00 12.00 3.20	
5635 5886 6027 A	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.00	308 B 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B	2,50 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05.	33.50 14.50 14.00 12.00 3.20	
5635 5886 6027 A	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.00	308 B 317 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B 407 B	2,50 2,70 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40 1,80 3,90 4,90	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 06. MPSA 13. MPSA 26.	29.30 33.50 14.50 14.00 12.00 3.20 3.20 4.20 3.40	
5635 5886 6027 A	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.00	308 B 317 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B 407 B 417	2.50 2.70 2.60 2.60 3.70 3.40 3.10 3.40 1.80 3.90 4.90 3.50 3.40	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 06. MPSA 13. MPSA 26.	29.30 33.50 14.50 14.00 12.00 3.20 3.20 4.20 3.40	
5635 5886 6027 A 125 126 127 127 K 128 K 138 K	4,65 10,20 84,00 39,60 4,65 C 4,00 3,50 6,60 7,70 4,60 5,20 4,50 4,50	308 B 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B 407 B 407 A 547 A	2,50 2,70 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40 1,80 3,90 4,90 3,50 3,40 3,40	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 06. MPSA 13. MPSA 26.	29.30 33.50 14.50 14.00 12.00 3.20 3.20 4.20 3.40	
5635 5886 6027 A 125 126 127 127 K 128 K 138 K	4,65 10,20 84,00 39,60 4,65 C 4,00 3,50 6,60 7,70 4,60 5,20 4,50 4,50	308 B 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B 407 B 407 A 547 A	2,50 2,70 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40 1,80 3,90 4,90 3,50 3,40 3,40	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 06. MPSA 13. MPSA 26.	29.30 33.50 14.50 14.00 12.00 3.20 3.20 4.20 3.40	
5635 5886 6027 A 125 126 127 127 K 128 128 K 132	4,65 10,20 84,00 39,60 4,65 C 4,00 3,50 6,60 7,70 4,60 5,20 4,50 5,90 4,50	308 B 317 317 B 320 B 327 328 337 338 331 B 407 B 417 547 A 548 A 548 B 548 A	2.50 2.70 2.60 3.70 3.40 3.10 3.40 1.80 3.90 4.90 3.50 3.40 3.50 3.40 3.50 3.60	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 06. MPSA 13. MPSA 20. MPSA 55. MPSA 56. MPSA 70. MPSU 01 MPSU 03	29,30 33,50 14,50 12,00 3,20 3,20 4,20 3,40 3,20 3,20 3,20 3,20 3,20 3,20 3,20	
5635 5886. 6027 AI 125 126. 127 127 K 128 128 K. 132 142 180 181 183	4,65 10,20 84,00 3,60 4,65 C 4,00 3,50 6,60 7,70 4,60 5,20 4,50 4,50 4,50 3,90	308 B 317 317 B 320 B 327 328 337 338 331 B 407 B 417 547 A 548 A 548 B 548 A	2.50 2.70 2.60 3.70 3.40 3.10 3.40 1.80 3.90 4.90 3.50 3.40 3.50 3.40 3.50 3.60	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 06. MPSA 13. MPSA 20. MPSA 55. MPSA 56. MPSA 70. MPSU 01 MPSU 03	29,30 33,50 14,50 12,00 3,20 3,20 4,20 3,40 3,20 3,20 3,20 3,20 3,20 3,20 3,20	
5635 5886. 6027 Al 125 126 127 127 128 128 K. 132 142 180 181 183 184	4,65 10,20 39,60 4,65 C 4,00 3,50 6,60 7,70 4,60 5,20 4,50 4,50 4,50 3,90	308 B 317 B 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B 407 B 417 547 A 547 B 548 A 548 C	2,50 2,70 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40 1,80 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,60 2,80	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 06. MPSA 13. MPSA 20. MPSA 55. MPSA 56. MPSA 70. MPSU 01 MPSU 03	29,30 33,50 14,50 12,00 3,20 3,20 4,20 3,40 3,20 3,20 3,20 3,20 3,20 3,20 3,20	
5635 5886 6027 A' 125 126 127 127 K 128 128 K 132 142 180 181 183 184 187	4,65 10,20 39,60 4,65 C 4,00 3,50 6,60 7,70 4,60 5,20 4,50 4,50 3,90 3,90 3,20	308 B 317 B 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B 407 B 417 547 A 547 B 548 A 548 C	2,50 2,70 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40 1,80 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,60 2,80	MJE 1090. MJE 1100. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 06. MPSA 13. MPSA 20. MPSA 55. MPSA 56. MPSU 01 MPSU 01 MPSU 03 MPSU 05. MPSU 06. MPSU 06. MPSU 06. MPSU 56. MPSU 56. MPSU 131	29.30 33.50 14.50 12.00 3.20 3.20 4.20 3.20 3.20 3.20 6.20 7.10 10.90 13.50 3.10	
5635 5886 6027 A' 125 126 127 K 128 128 K 132 142 180 181 183 184 187 187 K	4,65 10,20 39,60 4,65 C 4,00 3,50 6,60 7,70 4,50 4,50 4,50 4,50 3,90 3,90 3,20 4,20	308 B 317 B 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B 407 B 417 547 A 547 B 548 A 548 C	2,50 2,70 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40 1,80 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,60 2,80	MJE 1090. MJE 1090. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 05. MPSA 20. MPSA 20. MPSA 55. MPSA 56. MPSA 70. MPSU 01 MPSU 03 MPSU 06 MPSU 56 MPSU 56 MPSU 51 F 204	29.30 33.50 14.50 12.00 3.20 3.20 4.20 3.40 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.2	
5635 5886 6027 A' 125 126 127 K 128 128 K 132 142 180 181 183 184 187 187 K	4,65 10,20 39,60 4,65 C 4,00 3,50 6,60 7,70 4,50 4,50 4,50 4,50 3,90 3,90 3,20 4,20	308 B 317 B 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B 407 B 417 547 A 547 B 548 A 548 C	2,50 2,70 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40 1,80 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,60 2,80	MJE 1090. MJE 1090. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 05. MPSA 20. MPSA 20. MPSA 55. MPSA 56. MPSA 70. MPSU 01 MPSU 03 MPSU 06 MPSU 56 MPSU 56 MPSU 51 F 204	29.30 33.50 14.50 12.00 3.20 3.20 4.20 3.40 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.2	
5635 5886 6027 A1 125 126 127 127 K 128 128 K 132 142 180 181 183 184 187 187 K 188 K 188 K	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.00 3.50 6.60 7.70 4.60 5.20 4.50 4.50 3.90 3.90 3.90 3.20 4.20	308 B 317 B 317 B 320 B 327 328 337 338 351 B 407 B 417 547 A 547 B 548 A 548 C	2,50 2,70 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40 1,80 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,60 2,80	MJE 1090. MJE 1090. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 05. MPSA 20. MPSA 20. MPSA 55. MPSA 56. MPSA 70. MPSU 01 MPSU 03 MPSU 06 MPSU 56 MPSU 56 MPSU 51 F 204	29.30 33.50 14.50 12.00 3.20 3.20 4.20 3.40 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.2	
5635 5886 6027 A1 125 126 127 127 K 128 128 K 132 142 180 181 183 184 187 187 K 188 K 188 K	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.00 3.50 6.60 7.70 4.60 5.20 4.50 4.50 3.90 3.90 3.90 3.20 4.20	308 B 317 B 320 B 327 328 328 337 328 338 337 338 351 B 407 B 407 B 547 A 547 A 547 B 548 A 548 C 550 BD	2,50 2,70 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 3,40 1,80 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,60 2,80	MJE 1090. MJE 1090. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 05. MPSA 20. MPSA 20. MPSA 55. MPSA 56. MPSA 70. MPSU 01 MPSU 03 MPSU 06 MPSU 56 MPSU 56 MPSU 51 F 204	29.30 33.50 14.50 12.00 3.20 3.20 4.20 3.40 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.2	
5635 5886 6027 A' 125 126 127 K 128 128 K 132 142 180 181 183 184 187 187 K 188 K A	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.00 3.50 6.60 7.70 4.50 5.20 4.50 3.90 3.90 3.20 4.20 5.20 14.60 9.25	308 B 317 B 320 B 327 B 328 B 327 B 328 B 327 B 328 B 327 B 328 B	2.50 2.70 2.60 3.70 3.40 1.80 3.50 3.40 3.50 3.50 3.50 3.60 2.80 6.80 7.80	MJE 1090. MJE 1090. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 05. MPSA 20. MPSA 20. MPSA 55. MPSA 56. MPSA 70. MPSU 01 MPSU 03 MPSU 06 MPSU 56 MPSU 56 MPSU 51 F 204	29.30 33.50 14.50 12.00 3.20 3.20 4.20 3.40 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.20 3.2	
5635 5886 6027 A <sup>1</sup> 125 126 127 127 K 128 128 K 132 142 180 181 183 184 187 187 K 188 . 187 187 K	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.60 3.50 6.60 7.70 4.50 4.50 4.50 4.50 3.90 3.20 4.20 D 14.60 9.25 6.10	308 B 317 B 320 B 327 B 328 B 327 B 328 B 327 B 328 B 327 B 328 B	2.50 2.70 2.60 3.70 3.40 1.80 3.50 3.40 3.50 3.50 3.50 3.60 2.80 6.80 7.80	MUE 1100. MUE 2801 MUE 2801 MUE 2805. MUE 3055. MUPSA 05. MUPSA 05. MUPSA 13. MUPSA 20. MUPSA 55. MUPSA 55. MUPSA 56. MUPSA 56	29,30 33,50 14,50 14,00 12,00 3,20 3,20 4,20 3,20 3,20 3,20 7,10 10,90 113,50 9,80 5,20 10,80 118,80 110,40 27,00	
5635 5886 6027 A' 125 126 127 127 K 128 K 132 142 180 181 183 184 187 K 188 K A 149 161 162 A	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.60 7.70 4.60 5.20 4.50 4.50 3.90 3.20 4.20 D 14.60 9.25 6.10	308 B 317 B 320 B 327 B 328 B 327 B 328 B 327 B 328 B 327 B 328 B	2.50 2.60 2.60 3.70 3.40 3.10 3.40 1.80 4.90 3.50 3.50 3.50 3.50 3.80 2.80 6.80 8.60 7.80 5.80	MUE 1100. MUE 2801 MUE 2801 MUE 2805. MUE 3055. MUPSA 05. MUPSA 05. MUPSA 13. MUPSA 20. MUPSA 55. MUPSA 55. MUPSA 56. MUPSA 56	29,30 33,50 14,50 14,00 12,00 3,20 3,20 4,20 3,20 3,20 3,20 7,10 10,90 113,50 9,80 5,20 10,80 118,80 110,40 27,00	
5635 5886. 6027 A <sup>1</sup> 125 126. 127 127 K 128 K. 132 142 180 181 183 184 187 K 188 . 187 K 188 . 187 K	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.00 3.50 6.60 7.70 4.50 5.20 4.50 5.90 4.50 3.90 3.20 4.20 3.20 4.20 5.20 5.20 6.60 7.70 8.60 8.60 8.60 8.60 8.60 8.60 8.60 8.6	308 B 317 B 320 B 327 B 328 B 327 B 328 B 327 B 328 B 327 B 328 B	2.50 2.60 2.60 3.70 3.40 3.10 3.40 1.80 4.90 3.50 3.50 3.50 3.50 3.80 2.80 6.80 8.60 7.80 5.80	MUE 1100. MUE 2801 MUE 2801 MUE 2805. MUE 3055. MUPSA 05. MUPSA 05. MUPSA 13. MUPSA 20. MUPSA 55. MUPSA 55. MUPSA 56. MUPSA 56	29,30 33,50 14,50 14,00 12,00 3,20 3,20 4,20 3,20 3,20 3,20 7,10 10,90 113,50 9,80 5,20 10,80 118,80 110,40 27,00	
5635 5886 6027 A' 125 126 127 127 K 128 128 K 132 142 140 181 183 184 187 187 K 188 184 187 187 K 188 184 187 187 K 181 184 187 187 K 187 K 188 184 187 K 188 K 18	4,65 10,20 84,00 39,60 4,65 C 4,00 3,50 6,60 5,20 4,50 4,50 3,90 3,20 4,20 D 14,60 9,25 6,10 F,7,85 F,86 F,86 F,86 F,86 F,86 F,86 F,86 F,86	308 B 317 B 320 B 327 328 328 337 328 338 337 351 B 407 B 417 547 B 547 A 547 B 5548 A 5548 B 5548 B 5550 556 557 560 BD	2.50 2.60 2.60 3.70 3.40 3.10 3.40 1.80 4.90 3.50 3.50 3.50 3.50 3.80 2.80 6.80 8.60 7.80 5.80	MUE 1100. MUE 2801 MUE 2801 MUE 2805. MUE 3055. MUPSA 05. MUPSA 05. MUPSA 13. MUPSA 20. MUPSA 55. MUPSA 55. MUPSA 56. MUPSA 56	29,30 33,50 14,50 14,00 12,00 3,20 3,20 4,20 3,20 3,20 3,20 7,10 10,90 113,50 9,80 5,20 10,80 118,80 110,40 27,00	
5635 5886. 6027 A <sup>1</sup> 125 126. 127 127 K 128 K. 132 142 180 181 183 184 187 K 188 . 187 K 188 . 187 K	4.65 10.20 84.00 39.60 4.65 C 4.00 3.50 6.60 7.70 4.50 5.20 4.50 5.90 4.50 3.90 3.20 4.20 3.20 4.20 5.20 5.20 6.60 7.70 8.60 8.60 8.60 8.60 8.60 8.60 8.60 8.6	308 B 317 B 320 B 327 328 328 337 328 338 337 338 351 B 407 B 407 B 547 A 547 A 547 B 548 A 548 C 550 BD	2,50 2,60 2,60 3,70 3,40 3,10 1,80 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,50 3,5	MJE 1090. MJE 1090. MJE 2801 MJE 2955. MJE 3055. MPSA 05. MPSA 05. MPSA 20. MPSA 20. MPSA 55. MPSA 56. MPSA 70. MPSU 01 MPSU 03 MPSU 06 MPSU 56 MPSU 56 MPSU 51 F 204	29,30 33,50 14,50 14,00 12,00 3,20 3,20 4,20 3,20 3,20 3,20 7,10 10,90 113,50 9,80 5,20 10,80 118,80 110,40 27,00	

# 9.25 140, 6.10 157 AF 233 7.85 234 10.80 235 9.70 237

phec.	Lai	1.0	
BY 227 GP	1.70	BU 326 A	16,80
BU 104	18,90	BUY 69 A.	26,90
BU 109	19.60	BDX 53 C.	7,90
BU 126.	18,00	BDX 54 C	8,80
BU 143.	29.40	BDX 64	16.60
BU 208	18.75	BDX 65.	16,60
BU 208 02	43,50	BDX 77	9.10
BU 208 A .	18.80	BRY 55 S 70.	5.70

#### Floppy disques

	SF-SD Avec anneau de renforcement DF-DD	22.50 33.00
	DF-DD 96 TPI	39.80
	SF-DD 10 secteurs	43.00
	DF-DD 16 secteurs	44.00
8	SF-DD.	44,00
	DF-DD	54.00

# Circuits intégrés

TT	L s	eri	e L	S	
7400	1,90	7480.	13.50	74174	38.50
7401	4.30	7481	14.80	74175	7.20
7402	3.80	7483	7,30	745175	21,90
7403	3.25	7485	9.50	74176	9,30
7404	1.40	7486	8.40	74180	8.90 19,30
74C04	5.10	7489	41.20	74181	18,50
74S04 7405	.11.20	7490 . 7491	4.50 6.40	74188	33.50
7405	8.90	7491	6.20	74190	8.90
7400.	8.25	7493	7.20	74191	8,50
7408	4.50	7494	8,40	74192	10.50
7409	3.20	7495	6.50	74193	8,10 9,60
7410	5.50	7496	6.50	74194	7,80
7411	3.70	74100	16.80	74196	9.20
7412	4.50 5.50	74107 74109	4.70 5.50	74198	9.20 9.50
7413 7414	8,70	74109 _	6.20	74199	15.50
7414	5.90	74112	6.80	74221	117.40
7417	4.80	74122	5,60	74240. 74241	17,80
7420	3,50	74123	9,90	74242	9,50
7421	4.20	74124	38.40	74243	10,50
7422	5,00	745124	30,00	74244	21,50
7423	5.00	74125	9.20	74245	20.50
7425	5.80	74126 74128	6,80	74251.	
7426 7427	4.80	74128	6.90	74257 74258	9,90 11,50
7428.	3.60	74136	6.90	74258	19.50
7430	3,50	74138	12.90	74260	6.90
7432	7.20	74139	9,50	74261	16,90
74532	7.50	74140	13,80	74266	7.20
7437	3.20	74141	.11,50	74273	24.50
7438. 7440	3.20	74145	8,20	74283 74290	8.50
7440	7.20	74147	17.50	74293	6.50
7443	7.80	74148	18.50	74295	24.30
7444	9.60	74150	11.50	74323	43,50
7445	8,80	74151	6.50	74324	24,50
7446	8,80	74153	9.90	74373	24,50
7447	14,50	74154 - 74155	19,50	74374	8.25
7448		74155	7.20	74378	8.90
7450	2.50	74157	17,80	74379	21,60
7451	3.50	74158	7,90	74386	3,90
7453	2.80	74160	7.50	74390	13.00
7454	2.40	74161	12.00	74393	20,80
7455.	4.50	74162	8,90	74398	22.70
7460_	2.50	74163	10.50	74541	18,80
7470 . 7472	3.70 6.50	74164	7.50	74640	27,50
7473	4.90	74165 - 74166 -	13.50	74645	15.50
7474	7.80	74167	43.20	74670. 75140	14,50
74574	10.30	74170	14,40	75183	4.50
7475	6.80	74172	75,00	75451	11.50
7476	4.95	74173	10.50	75452.	8,50

7476 4.	95 /41	/3 10,30	75452	8,50
MCT 2	12.50	LM 334	20.10	SAB 0600
MCT 6.	21.00	LM 339.		TAA 611_
4 N 33	25.00	LM 340 T5	9.90	TAA 621.
4 N 36	12.40	LM 340 T6	9.90	TBA 641
STK0039	29,30	LM 340 T2		TCA 650
S0 41 P	19.20	LM 340 T1:	2 10.45	TBA 651
S0 42 P	20.60	LM 340 T1		TCA 660
68 B 09	174.80	LM 348	12.80	TAA 661.
TL 071	9,00	LM 349.		LM 709.
TL 072	11.90	LM 350 K	72.50	LM 710
TL 081	7.25	LF 351.	7.40	TBA 720.
TL 082	11.40	LF 353	7.80	LM 723
TL 084	19.50	LF 356	11.00	LM 725.

4 N 36 12.40	LM 340 T69.90	TBA 64114.40	1170SH 21.20	MC 3470114.00
STK0039 29.30	1 M 340 T24 10.45	TCA 650 45.10	TDA 1200 36.40	TMS 3874 59,50
SO 41 P 19.20	LM 340 T12 10.45	TBA 651 16.20	LA1201 10.90	LM 3900. 8.50
SO 42 P 20.60	LM 340 T15 10.45	TCA 660. 45,10	SAA 1250. 67.20	LM 3909 9.50
68 B 09 174.80	LM 348 12.80	TAA 661 15.60	SAA 1251 93.00	LM 3915 58,20
TL 071 9.00	LM 349. 21.50	LM 709. 7.40	MC 1310 24.00	MC 4024 55.50
TL 07211.90	LM 350 K 72.50	LM 7108.10	MC 1312 24.50	TMS 4044 56.90
TL 081 7.25	LF 351. 7.40	TBA 720. 22.80	ESM 1350. 18,30	MC 4044 56.90
TL 082 11.40	LF 353 7.80	LM 723 7.50	MC 1408 35,00	LA4100 13.75
TL 084 19.50	LF 356, 11.00	LM 725. 33.20	MC 1456 15.60	LA4102 10.30
MCA 81. 25,90	LF 356 11.00 LM 358 8.90	TCA 730. 38.40	MC 1458 4,95	XR 4136 23,50
L 120 19.50	LM 360 43.20	TCA 740 45,40	XR 1488 12.30	TMS 4416 .195.00
TAA 120S 7,80	LM 37737,20	LM 741 N83.80	XR 1489 12,30	LA4422 14.55
TBA 120T7.80	LM 38013,60	LM 747 11.90	M51513L 24.70	TCA 4500. 40,20
LD 121172.70	LM 381. 17.80 LM 382. 26,50	LM 7485.60	M51515 40.95	MM 531499.00
L 144	LM 382 26,50	TCA 750 27.60	XR 1554. 224,00	MM 5316. 211,20
	LM 38613,90		XR 1568102.80	MM 5318 95.00
UAA 170 25,60	LM 387. 17.90	UA 75819.60	MC 1590 60,80	NE 5532 50,40 NE 5553 33,20
UAA 180 28.00	LM 389. 28.50 LM 391. 13,90	TCA 76020.80	MC 1733 22,20	NE 5553 33.20
SFC 200 46.20	LM 391 13,90	LM 761 19.50	LM 180023,80	NE 5596. 18.70
L 200 13.20	TBA 400 18.00	TAA 79019.20	LM 187740.80	ICM 7038 48.00
DG 201 77.80	Z N 414. 38.40	TBA 790 18,20	TDA 2002. 15.60	TA7204P 16.20
LM 204 61.40	TCA 42023,50 Z N 425 E8108.00	TBA 800. 12,00	TDA 200317.00	TA7208P 14.80 ICM 7209 67.00
TBA 221 11.00	Z N 425 E8108,00	TBA 810 12.00	ULN 2003 14.50 TDA 2004 45.00	ICM 7216 B 296.00
		TBA 820 8,50		TA7222P 20.00
ESM 231 45.00	DC 512 01 20	TCA 830 S. 10.80	TDA 2020 26.20 TDA 2020	ICM 7226 B 376.00
TBA 231 12.00 TBA 240 23.80	DC 512. 91.20	TBA 860 28.80 TAA 861 17,30	AD226.90	ICM 7226 B376,00
LM 301 6.20	NE 544 28.60	TCA 9006,50	TDA 2030 H18,50	TA7313AP_11.10
LM 305. 11,30	TAA 5505.90	TBA 920. 13,80	AN2141 23.70	78P05 144.00
LM 303. 11.30	LM 555. 3.80	TCA 040 15.80	VP 2206 63 90	78H12 128.00
LM 307. 10.70 LM 308. 13,00	NE 556. 14.90	TCA 940 15.80 TBA 950 22,50	XR 220663,90 XR 220839,60	78H12128,00 MC 790512.40
LM 309 K. 20.40	NE 558 34.60	TMS 1000 _ 80,60	XR 2211 75.00	MC 791212.40
LM 310. 25.50	LM 561. 52.95		XR 2240 44.50	MC 7915. 16.90
LM 311. 7.80		UAA 1003 150.50	TDA 2542 18,80	MD 8002 62,40
LM 317 T 15.50	LM 566. 24.40		SFC 2812. 24,00	ICL 8038 109.70
LM 317 K. 28,50	LM 567 . 22.10	TDA 1010 15.90		DP 830445.60
LM 318 . 23,50	TRA 570 14.40	TEA 1020 31.50	TM 2907	AY-3-8600 199.00
LM 320 H2 8.75	NE 570 52,80	SAD 1024 216.80	N8 24.00 N14 24.00	UA 9368 38,70
LM 323 90.00	UPC575C1_15.90	UPC10326,30	N14 . 24,00	TDA 940048,50
LM 324 7.20	AD 590 56,40	TDA 1035. 28.60	LM 2917	TDA 9513_48.50

UN SEUL DE CES QUATRE HOMMES

Qu'une commande même passée par téléphone au 336.26.05 avant 16 heures est expédiée le soir même. En fonction, bien sûr des stocks disponibles! Et que ses règlements ne sont encaissés qu'à l'expédition de son matériel, pas à la réception de ses ordres.

APPELEZ-VITE 336.26.05 ET RETROUVEZ LE SOURIRE

SAVAIT

Suppor	ts à s	souder		III
8 broches.	1.50	20 broches	2,90	
14 broches	2.10	24 broches.	3,50	
16 broches.	2.30	28 broches	4.20	
18 broches.	2.60	40 broches	6.50	

#### Supports à wrapper

PP		FF	
8 broches	3,40	22 broches	7,20
14 broches.	4,50	24 broches	8,00
16 broches	4.90	28 broches	9,20
18 broches	5,90	40 broches	13,50
20 broches	6.70		

C.	Mos	série	CD		
4000	1,40	4030	5,20	4081 .	5.70
4001	1.50	4035	9.95	4082	3.00
4002	2.90	4036	39.00	4085	3.00
4006		4040.	9.50	4093	5,90
4007	2.40	4042	6.20	4503	4.30
4008		4044	7.20	4508	24.80
4009		4046	7,20	4510	9.90
4010		4047	7,80	4511	8.20
4011	1.60	4048	3.50	4512	10.60
4012		4049	5,40	4513	10.90
4013		4050	6.60	4514	13.80
4015		4051	7,60	4515	20.50
4016	4.80	4052	8,50	4518	7.40

## 8,20 7,40 2,90 3,80 2,50 3,80 2,90 2,80 2,80 3,40 4060 4066 4068 4069 4070 4071 4072 4073 4075 4078 Divers japonnais 2SC1413 38,10 2SC

TDA 1037 19.00 N8.. 22.30 TDA 1042 32.40 N14 29.20

#### CI linéaires

#### divers

	TDA 1046	35.50	MOK 3020	19.50
	TAA 1054	15,50	LM 3075 CA 3146	22,30
	SAA 1058	61.50	CA 3146	29.50
	SAA 1070.	165.00	CA 3162. TDA 3300.	63,80
49.00	TMS 1122	117.70	TDA 3300.	69.50
11.50	TDA 1151	8.80	MC 3301	8.50
16.80	TDA		MC 3302	8.40
.14.40	1170SH	21.20	MC 3302 MC 3470	114.00
45.10	TDA 1200.	36.40	TMS 3874	59.50
16.20	LA1201	10.90	LM 3900	8.50
45.10	SAA 1250.	67.20	LM 3909	9.50
.15.60	SAA 1251	93,00	LM 3915	58,20
7.40	MC 1310.	24.00	MC 4024	55.50
8,10	MC 1312 -	24.50	TMS 4044_	.56,90
22.80	ESM 1350	18,30	LM 3900. LM 3909 LM 3915 MC 4024 TMS 4044 MC 4044	56.90
33.20	MC 1456.	15.60	LA4102	10.30
38,40	MC 1458	4,95	XR 4136	23,50
45,40	XR 1488	12,30	TMS 4416.	195.00
3.80	XR 1489	12,30	LA4422	14,55
11.90	M51513L .	24,70	TCA 4500 MM 5314 MM 5316 MM 5318 NE 5532 NE 5553 NE 5553	40.20
5.60	M51515	40.95	MM 5314	99.00
27.60	XR 1554	224,00	MM 5316	211.20
.19.20	XR 1568	102,80	MM 5318	95.00
19.60	MC 1590	60,80	NE 5532	.50,40
20,80	MC 1733_	22,20	NE 5553	33,20
19,50	LM 1800	23,80	NE 5596.	18.70
19,20	LM 18//	40,00	ILM /U38	40,00
18,20	TDA 2002.	. 15.60	TA7204P	16,20
12,00	TDA 2003.	17.00	TA7208P	14,80
12.00	ULN 2003	14,50	ICM 7209.	67.00
8,50	TDA 2004.	45.00	ICM 7216 B	296.00
10.80	TDA 2020.	26.20	TA7222P	20.00
28,80	TDA 2020		ICM 7226 B ICM 7217 TA7313AP 78P05 78H12	376,00
17,30	AD2	26,90	ICM 7217_	168,00
6,50	TDA 2030	H18.50	TA7313AP_	11.10
13,80	AN2141	23.70	78P05	144.00
15.80	XR 2206	63,90	78H12.	128,00
22,50	XR 2208 .	39.60	MC 7905	12.40

### Special PROF 80

### Micro-ordinateur Effaceur d'Eprom

- Caractéristiques

  CPU 280 4 MHz

  64 K RAM (dont 16 k Shadow pour CP

  12 K Basic LNW 80\*
  Interface parallèle type EPSON
  Interface parallèle type EPSON
  Interface série type EPSON
  Clavier AZERTY ou QWERTY.
  Sortle vidéo et UHF (modulateur en op en kit Shadow pour CP/m)

647 F

et les plans
Prof 80 est un circuit Imprime double face, trous
métallisés avoc vernis épargne et sérignaphie. Il est
disponible au prix de 647 FTC et une fois monté,
vous donne accès à route la bibliothèque de programmes du TRS 80°
Tous les composants du PROF 80 sont disponibles
chez PENTA 8, 13 ou 16.
A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F
oi Interface Roppy 5". 40 ou 96 TPI, 1 A 4 lecteurs
• Compatible TRS DOS® L DOS®, NEW DOS®, OS
80°

9.50 20.00 16.80 14.50 5.50 9.60 .7.50 13.10 .5.50

l). arte CP/M = 229 F (C1 seul) oubbleur de densité. Permet de travailler en 5'' er ible densité. Monté, testé = 1397 F



Pistolet à wrapper

1118	511,00
Outils à wrapper WSU 30M.	
Dénude, wrappe, deroule, Prix	119,50
Bobine fil à wrapper 250 m	159,00
Pince à dénuder Prix	120,00
Pince à extraire Prix.	33.00

#### Penta lecture Self-Service

Consultez ou achetez les ouvrages techniques grand choix de manuels pour l'informatique

Para à candon

r	CLP G	Soute	L 2.1	
14	watts	110,30	Elément à	
30	W. 40 W	99,00	dessouder.	142.9
65	W	122,30	Tresse à	
			dessouder	11.5





#### en kit 180 F

Connecte	ur	9	
AMP	Embase (CI)	Embase (cáblé)	Mále (cáblé)
2 broches	4.80	1.95	1.95
4 broches	2,20	2,20	2.20
Broche måle ou fem		2,40	.0,65 F



#### Connecteurs

à sertir Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs. PEN-TASONIC les sertit à la

	c'est GRA-
	fem. à serti
17,50	12.50
18,50	24.20
20.50	28,60
23.20	
	46.20
	49.50
41,10	54,10
	TUIT



#### Connecteurs DIL à sertir

Ces connecteurs sont très pratiques et per mettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C. I. comme connecteurs femelles.

Sertissage	sur demand	le GRATUIT!	
	12.00 s18.00	24 broches . 40 broches _	23,10 34,90
PRISE HP			2.70
	Femelle		2.45
	Embase		1.90
DCA	M421-		0.50

5 broches F 2.70
5 broches M 2.80
5 broches emb 2.30
5 broches embase C.I. 4.30

Perceuse alim. de 9 à 12 V.



90 F

#### Composants microprocesseurs

- July			- op.
MOTOROLA		8259.	106.85
MC 3242	125.60	8279	119.00
MC 3423	15,00	8578	40.80
MC 3459.	25.20	ZILOG Z80 4	MHz
MC 3480	120.40	CPU	72.00
MC 6800.	58.00	PIO	58.00
MC 6801	175,20	CTC	58.00
MC 6802.	65.00	DMAC	190.00
MC 6809	119,40	SIO	160.00
MC 68B09	174.80		100.00
MC 6810.	20,50	MEMOIRE	
MC 6821	20.50	MM 2101	36.00
MC 6840	90,00	MM 2102	24.00
MC 6840 MC 6844	184,60	MM 2111	60.00
MC 6845	118.00	MM 2112	32.40
MC 6850.	23.80	MM 2114	21,50
MC 6860.	156.00	MM 2532	97,00
MC 6875	128.90	MM 2708	87.25
MC 7603.5.	26.40	MM 2716	46.80
MC 7611	29,50	MM 2732	87.00
	57.90	MM 2764	208.50
MC 8602	34.80	MC 4044	.56.50
MC 14411	135,90	MK 4104	30.00
MC 14412	178.00	MK 4108	19.70
INTEL		MM 4116	_24.70
8080.	60.90	MK 4118	116.50
8085	91.80	MM 6116	89.80
8126	140.00	MM 6331	39,60
8154	146.00	IM 6402	105.00
8155	76.80	6665 200	73.50
8205.	101.20	MCM 6674	117.60
8212.	26.25	COM 8126	
8214.	55.20	DM 8578	
8216	23.80	63 S 141.	55,30
8224	34.65	GENERAL	
8228	42.25	INSTRUMEN	
8238.	50.80	AY 3-1270	120.00

ROCKWELL	
6502.	105.60
6502 A 4 MHz	
6502 2 MHz_	124.80
6522 A	107.50
6522	96.00
6532.	130.00
N.S.	
SC/MP 600	172,00
INS 8154	146.00
INS 8155	76.80
DIVERS	
N8T 26	19.40
N8T 28	19.40
N8T 95.	13.20
0.000	



N8T 28	19,40
N8T 95	13,20
N8T 96	13,20
N8T 97	13,20
N8T 98	19,20
SFF 364	130,00
ADC 0804	63,50
ADC 0808	156,00
MC 1372	45,00
BR 1941.	198,00
AY 3.1015	93,60
ADC 0804	63,50
ADC 0808	156,00
MC 1372	45,00
BR 1941	198,00
AY 3.1015	93,60
81LS95	23,80
81LS96	28,00
81LS97	17,60

#### Quartz

1 MHz	49.50
1.008 MHz	45.00
1.8432 MHz	45,00
3,2768 MHz	45,00
3,684 MHz	57,40
4 MHz MP40.	42.20
4.19 MHz	41.00
8 MHz	42,20
10 MHz	47.50
16 MHz	45.00
9 MHz PM 180	47.00
10 MHz	47,50
12.6 MHz	42,00
14 MHz	47,00
14.25 MHz	47.00
14.3181 MHz	47.00

#### Floppy Drive

Half-Size

AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT:
Les lecteurs de disque nécessitent des réglages d'azmutage très précis et, en conséquence, supportent
très mal les transports. C'est pourquoi les lecteurs
achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au
moment de votre achat et ce gratuitement.
De plus pendant 45 jours, lis pourront être révisés et
réglés sur place (Penta 16) également gratuitement,
Lecteurs simple face double densité hauteur normale
ou demi-hauteur.
2195. F.
Duabla face (Goulbe densité).

nouveau

cou demi-hauteur 2195 F
Double face double densité 97 FI Half Ste. 3795 F
Les nouveaux Half Ste sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux
Tavernier, Prof 80, TRS 80<sup>8</sup>, etc.

11 dest possible de monter le 96 FTPI sur un TRS 80<sup>a</sup>
sur un Tavernier et sur un PROF 80.

PROVERRE DII MOIS PROVERBE DU MUIS
Il ne suffit pas de prendre des œufs de
crapaud pour faire une omelette ba-

#### **Imprimante**

GP 100 A MARK II
Traction 80 caractères,
50 cps. majuscules, minuscules, graphique interface
parallèle

action friction 80 caractères, 100 cps.

idirectionnelle, majuscules, minuscraphique, interface parallèle. 4100 F

raction-friction, 132 caractères 100 cps. bidirec-connelle interface parallèle . 5759 F

#### SUPER PROMO EPSON

Jusqu'au 15 février 1984 HX 20 (micro-ordinateur 4431 F

FX 80 (imprimente inction-traction) 5726 F Le SAV sera effectué directement par Technology Ressources, 114, rue Marius Alfan, Levallois.

TRS avec expansion GP 100 GP 700

DOCTEUR HUNAULT

TEL 45

EF LE MERCREDI LA MATIMÉE

munication.

#### OSCILLOSCOPES



Hameg
HM 103. Simple trace 10 MHz, 5 mV à 20 V/cm.
Base de temps 0,2 sec. à 0,5 µsec. Testeur de
composants incorporé.
Prix. 2390 F

2390 F HM 203 4. Double trace 20 MHz, 5 mV à 20 V/cm.
Montée 17,5 nsec. BTXY | de 0,2 sec. à 0,5 μsec.
L 285 x H 145 x P 380.
Prix. 36 S Ω P

3650 F NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nsec. Retard balayage 100 nsec. à 1 sec. BTS 25 à 0,5 μsec. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offespéciale).

HM 705. 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 Vcc/cm. Ba-layage retardé 100 nsec. à 1 sec. BT. 1 sec. à 50 nsec. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV). 7450 F 7450 F

Nouveau HM 605 6748 F 2 x 60 MHz

#### OSCILLOSCOPE METRIX OX 710 B

OFFRE SPÉCIALE DE LANCEMENT

3190 F avec 2 sondes .....

#### BK



1639 F BK 520 B 2820 F

вк 820.... 1999 **F** BK 830 2790 F ...



Pentasonic 5 Rue M. Bourdet 15016 PARIS

Monsieur, Madame. C'est en tant que délégué des vétérinaires de l'Ouest de la France que par la présente je tenais a vous féliciter pour votre fort brillante étude sur l'identification des Ecurevils. En effet

si essayer d'attraper une brosse a dent avec une noisette ne présente pas de gros dangers it est certain que se brosser les dents avec un écureuil peut présenter des risques certains. Mes confréres et moi même nous sommes souvent penché sur le problème de pouvoir

trouver un moyen d'identification infaillible. La thése du Docteur MACHAUT our ce sujet ne semble pas présenter les mêmes garanties que votre solution. Grace a Penta-

sonic combien de visages seront épargnés des griffures

au point ce procédé puisse nous faire une com-

sentiments respectueux de toute une profession.

ou des morsures de ce rongeur?. Si cela ne vous cré pas de problème particulier nous aimerions que lors de notr prochaine assemblée syndicale, la personne ayant mis

. Vous renouvelant toutes nos félicita-

La Fléche le 16 Février 1984

ВК 3010 2860 F ВК 3020 5280 F

CdA

#### Fluke 73













379 F



**ALIMENTATIONS** 

365 F

ALFA

945 F 1095 F 1395 F BF 7915...945 F

RP50KN

399 F



King Electronic

359 F



390 F



879 F

Référence Fab. Tension Courant Va I U Prix vente 521 F Géné MF AM-FM 30

AL 811	ELC	3/12	1A	N	N.	N	183	F
AL 786	ELC	5V	3A	N	N	N	219	F
AS 5.4	PER	5V	4A	N	N	N	225	F
AL 355	НОН	12V	3A	N	N	N	201	F
AL 785	ELC	13.8V	5A	N	N	N	326	F
BRS 31	BRE	13.8V	5A	N	N	N	272	F
AL 792	ELC	+5/-5	5/1/	N	N	N	682	F
		+ 12/-12	1/1					
AL 366	НОН	3/15V	0/3A	0	N	0	310	
BSR 30	BRE	5/15V	2.5A	0	0	0	209	F
AL 745 AX	ELC	0/15V	0/3A	0	0	0	474	
PS 142.5	PER	5/14V	2.5A	0	N	0	412,50	F
AL 812	ELC	0/30V	0/2A	0	0	0	593	F
LPS 03	PER	0/30V	0/3A	0	0	0	610	F
AL 781	ELC	0/30V	0/5A	0	0	0	1304	F
			_	_	_	_	_	

410 F

	Metrix MX 502	889 F
-	MX 522	788 F
چ تو	MX 562	1060 F
2.	MX 563	2000 F
	MX 575.	2205 F

Sueda	Thandar	Sinclair		
	PFM 200	1090	F	
2 " "	TF 200	3090	F	
Object of	The same			

Novotes	t		
	TS 250	365	F
SUZ	TS 141	410	F
San September	TS 161	468	F
			-

Total I	Beckman	
4	т 100 810	F
	т 110 938	F
	3020 1880	F



REMISE Pour un achat de 900 F à 1500 F 100 F 3501 F à 4500 F 350 F 1501 F à 2500 F 180 F 4501 F à 6500 F 480 F 2501 F à 3500 F 250 F 6501 F à 8500 F 650 F

	AK	
	Capacimètre 22 C	94
0000	18 R	64







Iskra

#### HM 101 Prix 99 F HM 102 210 F

# Tubes TV

247 F

899 F

# L'écureuil et nos lecteurs :





743 F

771



830 F





1580 F ur HF SG 1000 1453 F	ECC 82 ECL 86 ECL 805 EL 504 EY 88	14. 13. 20. 20. 15. 12. 16. 14. 15.

32,50

ACK 2.5 mono M	2,80	OUTILLAGE
ACK 3,5 mono M	2,50 2,10 2,00	Pinces Plate71
ACK 3.5 stéréo M	2,50	Bec D. 24 Bec D. 25 Coupante 69.50 Droite 71
ACK 6,35 mono M	7.20	Coudée 90,00 à dénuder 269 Precelles Droite 27,95 Coudée 30
	6,80	Travail 34,60

Nettoyant sec..

OUTTHINGE		
The Division of the Control of the C	Plate	71,10
Pince	S Effilée	.90.00
-	Bec D.	
	Bec D.	25.15
Coupante 69.50	Droite .	71,10
Coudée 90,00 à c	lénuder	269,50
Precelles		
Droite 27,95	Coudée	30,30
Travail		
SPRAY (en be	(adme	
Vernis thermo soudab	JIII DO )	
vernis thermo soudat		40.00

Mesine positive	00,30	Tube a ecial 400
Résine à désopacifier le papier.	26.00	Tube à édat 100 J
Dégrippant	38.60	Lumière noire
- 3 .,		Transfo d'impulsion
		Buzzers 3 V
Accordaines none	CI	
Accessoires pour	O1	6 V
		12 V
Graisse silicone	27.50	24 V
Silicone d'enrobage	50,60	Ventilateur
Perchlorure 1 litre		ILS
poudre		Aimant
Chule Dale		HP 8Ω 5 cm
Stylo Dalo	27,93	
Etamage à froid	46./5	7 cm
Lampe à insoler les C.I	35,00	10 cm
Film transfert	29,20	12 cm
Révélateur film ou transfert		16 cm
Révélateur C.I.		HP compression

### Penta 8 34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33 Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy. Télex 614789. Penta 13 10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05. Métro : Gobelins (service correspondance et magasin). Penta 16 5, rue Maurice Bourdet, 75016 PARIS - Tél. 524.23.16. (Pont de Grenelle) - Métro Charles Michets Bus 70/72 : Maison de l'ORTF. **VARABARARARARA** PENTASONIC des idées plein la tête!

Prix TTC donnés à titre indicatif pouvant variés en fonction des approvisionnements Penta 8

2.30 7.30 10.20 11.90



Dans les années à venir, l'électronique est appelée à jouer un rôle croissant dans notre vie quotidienne. Aujourd'hui une encyclopédie vous y prépare : c'est le Livre Pratique de l'Electronique EURO-TECHNIQUE. Seize volumes abondam-ment illustrés traitant dans des chapitres clairs et précis de la théorie de l'électronique. Une œuvre considérable détaillée, accessible à tous, que vous pourrez

#### **16 VOLUMES QUI DOIVENT ABSOLUMENT FIGURER** DANS VOTRE BIBLIOTHÈQUE ET 15 COFFRETS DE MATÉRIEL

consulter à tout moment

Le Livre Pratique de l'Electronique est l'association d'une somme remarquable de connaissances techniques (5000 pages, 1500 illustrations contenues dans 16 volumes reliés pleine toile) et d'un ensemble de matériel vous permettant de réaliser des appareils de mesure et un ampli-tuner stéréo.

Conçue par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés possédant de longues années d'expérience en électronique, cette encyclopédie fait

Pour saisir concrètement les phénomènes de l'électronique, cette encyclopédie est accompagnée de quinze coffrets de matériel contenant tous les composants permettant une application immédiate.

Vous réaliserez plus de cent expériences passionnantes et, grâce à des directives claires et très détaillées, vous passerez progressivement des expériences aux réalisations



appel à une méthode simple, originale et efficace.

Renvoyez vite ce bon

### **BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE**

compléter et à renvoyer aujourd'hui à EUROTECHNIQUE, rue Fernand-Holweck,

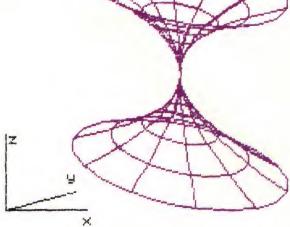
Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de l'Electronique.

\_\_ PRENOM NOM \_\_\_

ADRESSE . CODE POSTAL \_\_\_\_\_\_ VILLE

12.50

Une recopie d'écran haute résolution retain pour l'ORIC 1



Coordonnees cylindriques

Rotation d'une parabole

Organisation de l'écran

SURFACE GAUCHE

La remarque fondamentale qui doit être faite sans attendre est qu'à partir du moment où une image est présente à l'écran, il en existe nécessairement une réplique exacte dans une zone de la mémoire nommée fichier d'affichage.

En haute résolution, ce fichier est fort encombrant puisqu'il doit permettre de distinguer 48 000 points, plus leurs attributs de couleur.

En fait, chacune des 200 lignes de l'écran haute résolution est divisée en 40 blocs de 6 points, ce qui n'est pas sans rapport avec les 40 caractères par ligne du mode TEXTE.

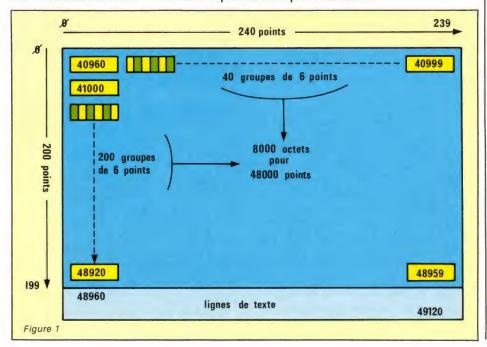
Chacun de ces blocs est complété par deux bits abritant les attributs, ce qui reconstitue bien un octet.

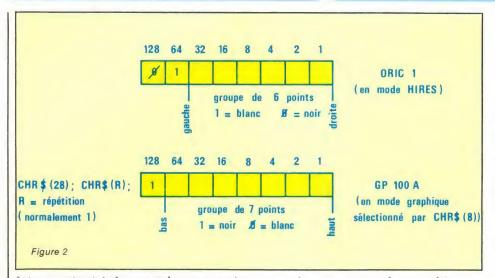
Il est donc clair que le fichier haute résolution contient 8 000 octets, ce qui est tout-à-fait respectable! Comme l'imprimante GP 100 A ne restitue pas la couleur, nous nous limiterons au cas d'une image blanche sur un fond noir, soit Øl pour les deux bits de poids fort de chaque octet. La figure l fournit la correspondance entre la disposition des blocs de 6 points sur l'écran, et les adresses mémoire dans le fichier haute résolution. On notera la par-

L'ORIC 1 possède une fort belle haute résolution graphique de 200 × 240 éléments d'image (pixels).

Bien souvent, l'utilisateur souhaiterait pouvoir conserver une copie papier de ses créations les plus réussies.

Les possesseurs d'imprimantes SEIKOSHA GP 100 A n'ont qu'à lire les indications portées sur le manuel de ce périphérique pour apprendre qu'il s'agit d'une véritable **imprimante** graphique, tout aussi douée pour la haute définition! Oui mais voilà, le BASIC de l'ORIC 1 n'offre pas de fonction COPY, pourtant habituelle sur bien d'autres machines... Il est donc nécessaire d'écrire de toute pièce un sous-programme chargé de « reconstituer » cette importante possibilité.





faite continuité de ces adresses, qui n'est interrompue par aucun octet « de service » tel qu'un code de fin de ligne, par exemple.

# Le mode graphique de la GP 100 A Seikosha

L'imprimante GP 100 A est capable d'imprimer de front 80 caractères définis selon une matrice de 5 × 7 points, avec une séparation entre caractères d'un seul point, soit une définition horizontale de 480 points.

L'envoi du caractère de contrôle CHR\$ (8) commute la GP 100 A en mode graphique simple, autorisant l'accès individuel à chacun des 480 points d'une ligne, sous certaines conditions que nous allons détailler.

L'organisation générale de l'imprimante exige que l'impression s'effectue par ligne entière de caractères, c'est-à-dire à raison de 7 lignes de points complètes.

Par ailleurs, le retour sur un emplacement du papier sur lequel la tête d'impression est déjà passée n'est pas possible, car seule la marche avant du papier est disponible.

Une imprimante n'est en effet nullement une table traçante, et il ne faut pas espérer pouvoir l'utiliser comme telle. Cependant, on peut songer à recopier sur papier, grâce à un « balayage » effectué dans un ordre logique, le contenu d'un écran élaboré au moyen des fonctions graphiques les plus diverses de l'ORIC.

Il faut donc envoyer à la GP 100 des commandes définissant des groupes successifs de 7 points placés sur une même verticale. Le « protocole » à respecter est le suivant :

— s'assurer que la machine a bien reçu un CHR\$ (8);

— envoyer un CHR\$ (28) (le code ESCAPE de l'imprimante) ;

— envoyer un octet indiquant combien de fois le même motif vertical devra être répété (généralement une seule foi);

— envoyer un octet dont le bit de poids fort (128) sera à 1, et dont les 7 autres bits représenteront les points à imprimer, poids faible en haut.

La figure 2 regroupe ces information, en regard de celles définissant le format des octets du fichier d'affichage de l'ORIC.

Il est important de noter que la GP 100 A ne procède à l'impression

proprement dite que lorsqu'une ligne est totalement pleine, ou lorsqu'elle reçoit un « retour chariot » (automatiquement transmis par l'ORIC pour tout LPRINT ne se terminant pas par un point-virgule ou une virgule).

#### Quelle solution choisir?

Plusieurs approches peuvent être suivies pour réaliser le transfert de l'image vers l'imprimante.

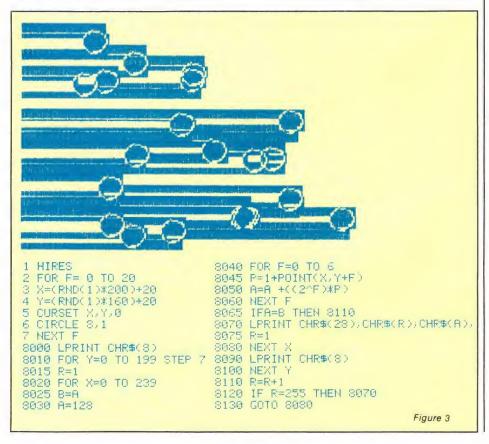
Il est fort tentant de mettre à contribution la fonction POINT du BASIC, qui permet d'interroger séparément chaque pixel de l'écran haute résolution, sans même connaître sa localisation mémoire.

C'est selon cette idée que nous avons écrit le programme de la figure 3, qui nous a beaucoup déçu!

En premier lieu, il faut compter une heure et demie pour obtenir une copie complète, à cause de la désespérante lenteur de la fonction puissance de l'ORIC.

Également, il a fallu faire appel à la répétition sur la GP 100, car l'ORIC présente la déplorable habitude d'émettre un retour chariot à chaque fois qu'il a dirigé 67 caractères vers l'imprimante. Or, en haute résolution, 67 caractères (ou plutôt octets) ne correspondent pas à une bien grande largeur...

Nous étions résigné à abandonner



```
10 FOR F=1 TO 50
20 LPRINT "ORIG ";
25 PRINT
30 NEXT
```

40 LPRINT

```
10 FOR F=1 TO 50
20 LPRINT "ORIC "
30 NEXT
40 LPRINT
```

Figure 4

notre projet au tout-puissant langage machine, lorsque nous avons constaté, tout à fait par hasard, qu'un ordre PRINT (pourtant totalement étranger à l'imprimante), pouvait éliminer le phénomène, et pas seulement en haute résolution!

Le très simple exemple de la figure 4, même s'il n'est accompagné d'aucune explication (et pour cause!) ouvrira certainement bien des horizons à nos lecteurs « frustrés » de près de quatre centimètres de largeur utile!

Cet artifice associé à l'abandon de POINT au profit d'un transfert direct d'octets (un peu modifiés il est vrai) entre le fichier d'affichage et l'imprimante, conduit au logiciel de la figure 5, capable de recopier l'écran en cing minutes sur un quart de feuille A4.

Le programme proprement dit n'occupe que les lignes 9910 à 9990, les lignes 50 à 120 n'étant là que pour construire une image « intéres-

Bien sûr, toutes les formes sont autorisées, au gré de l'imagination de nos lecteurs : la figure 6 fournit un autre exemple, alors que la figure 7 montre comment travailler en « vidéo inverse », au grand déplaisir du ruban encreur!

Notre courte routine pourra être associée à bien des programmes graphiques (notamment à trois dimensions), quitte à la terminer par un RETURN si on souhaite l'appeler par GOSUB. On pourra noter, de temps à autre, des glissements à

9900 REM COPYRIGHT 1984 P. GUEULLE 50 FOR X=0 TO 239 STEP 4 60 CURSET X,0,1 9910 FOR A=40999 TO 40960 STEP -1 9920 LPRINT CHR\$(8) 70 DRAW 0,199,1 9930 FOR B=0 TO 7960 STEP 40 9940 P=PEEK(A+B)+64 90 FOR Y=0 TO 199 STEP 4 9950 LPRINT CHR\$(28);CHR\$(1);CHR\$(P); 100 CURSET 0,Y,1 9960 PRINT 110 DPRU 239.0.1 9970 MEXT B 110 DRAW 239,0,1 120 NEXT Y 9970 NEXT B 9980 NEXT A 9990 LPRINT CHR\$(15)

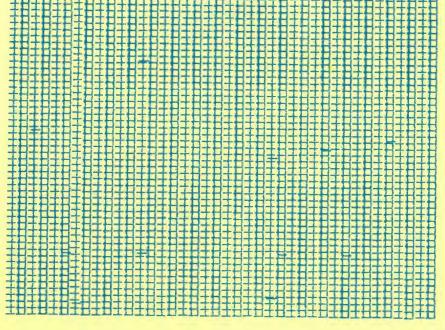
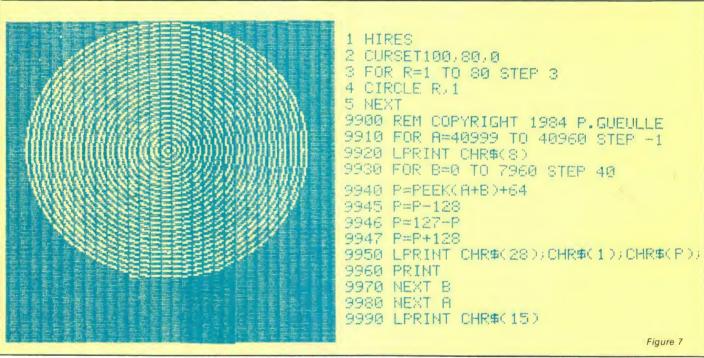


Figure 5

```
1 HIRES
2 CURSET100,80,0
3 FOR R=1 TO 80 STEP 3
4 CIRCLE R,1
5 NEXT
9900 REM COPYRIGHT 1984 P.GUEULLE
9910 FOR A=40999 TO 40960 STEP -1
9920 LPRINT CHR$(8)
9930 FOR B=0 TO 7960 STEP 40
9940 P=PEEK(A+B)+64
9950 LPRINT CHR$(28);CHR$(1);CHR$(P);
9960 PRINT
9970 NEXT B
9980 NEXT B
9990 LPRINT CHR$(15)
```



droite de toute une ligne d'impression : le défaut n'est pas imputable au programme, mais à la liaison entre l'ORIC et l'imprimante : il suffit qu'un bit de l'octet de répétition soit altéré pour que de très curieux résultats soient obtenus. Sauf si l'on souhaite essayer des effets de dilatation (figure 8), il est facile d'éviter le phénomène en remplaçant la ligne 9950 par :

9950 LPRINT CHR\$(P); tout simplement!





# Micro-Informatique

# Copy-ORIC: nos lecteurs ont du talent!

Lors de nos recherches visant à développer des routines de recopie d'écran sur imprimante, nous nous sommes limité, par souci de simplicité, à la programmation en BASIC. Au prix d'une complexité très supérieure, le langage machine débouche sur des solutions fort élégantes et beaucoup plus rapides.

L'un de nos lecteurs a relevé le défi, et s'est attaqué victorieusement à la mise au point

d'une routine en assembleur 6502 aux performances très intéressantes!

Voici donc un aperçu des travaux de Monsieur Alexandre GESP :

#### Pour les connaisseurs :

Entrons directement dans le vif du sujet avec la figure 1, qui fournit le désassemblage complet de la routine de M. GESP. La colonne de gauche indique les adresses d'implantation en mémoire, tout en haut de la zone réservée aux programmes de l'utilisateur.

Immédiatement à droite figurent les octets hexadécimaux composant le programme proprement dit, alors que la colonne de droite fournit les mnémoniques des instructions, c'est-à-dire leur forme « claire », destinée aux programmeurs connaissant bien le jeu d'instructions du microprocesseur 6502: On notera bien que les octets placés aux adresses hexa 9700 à 9717 ne sont pas des instructions, mais des données, et que le désassemblage s'y rapportant ne signifie rien de valable.

L'essentiel de la routine (copie d'un écran HIRES) occupe les adresses 9748 à 97AF. La recopie d'un écran TEXT est plus simple, et n'occupe que les emplacements 97B0 à 97F2. En effet, la routine COPY est capable de déterminer si l'ordinateur est placé en mode HIRES ou TEXT, et d'agir en conséquence, sans intervention de l'opérateur!

Le mode LORES n'est pas traité par la routine, mais il est bien évicent que c'est en mode HIRES que les résultats les plus spectaculaires seront obtenus.

#### Pour les utilisateurs :

La compréhension (et a fortiori l'écriture!) d'une telle routine étant une affaire de programmeurs plus qu'avertis, nous nous attacherons surtout à présenter la mise en œuvre pratique de ce logiciel performant.

Avant toute utilisation pratique, il faut bien sûr implanter la routine dans la mémoire de l'ORIC, à l'endroit choisi par le programmeur.

DESASSEMBLAGE	COPY		9778 90DE	BCC 9758
			977R R906	LDA #06
9700 1C	777		9770 8503	STA 0003
9701 04	777		977E A206	LDX #06
9702 08	PHP		9780 A901	LDR #01
9703 80	777		9782 3604	ROL 0004+X
9704 FF	777		9784 2A	ROL
9705 OR	ASL		9785 CA	DEX
9706 08	PHP		9786 10FA	BPL 9782
9707 1B	777	0700	9788 207BF5	JSR F57B
9708 1 <b>000</b> 9708 71FF	BPL	970A (00FF)+Y	978B C603	DEC 0003
970C 991CF0	STA	FØ1C+Y	978D DØEF 978F E600	BNE 977E
970F 8199	STA	(0099+X)	9791 D002	INC 0000 BNE 9795
9711 1C	777	( 0000	9793 E601	INC 0001
9712 F0C0	BEQ	9604	9795 C602	DEC 0002
9714 FF	777		9797 DØBB	BNE 9754
9715 0F	777		9799 R204	LDX #04
9716 ØR	ASL		9798 201897	JSR 9718
9717 998604		Ø486+Y	979E A9EF	LDA #EF
971R BD0097	LDA	9700+X	9780 6500	ADC 0000
971D C999	CMP	#99	97A2 8500	STA 0000
971F D001	BNE	9722	97R4 9002	BCC 97A8
9721 60	RTS	F57B	9786 E601	INC 0001
9722 2078F5 9725 8604	LDX	0004	9788 C940 9788 D084	CMP #40 (@)
9727 E8	INX	0007	97AC R968	BNE 9750 LDA #68 (h)
9728 DØEE	BNE	9718	978E D006	LDA #68 (h) BNE 9786
9728 20CRE6	JSR	E6CA	9780 A988	LDA #BB
972D A980	LDA	#80	9782 8501	STR 0001
972F 8DF102	STA	02F1	9784 A980	LDA #80
9732 R205	LDX	#05	9786 8500	STR 0000
9734 201897	JSR	9718	9788 A90F	LDR #0F
9737 R20D	LDX	#ØD	978A 2078F5	JSR F57B
9739 201897	JSR	9718	976D A000	LDY #00
973C A204	LDX	#04	97BF 98	TYA
973E 201897	JSR	9718	9700 48	PHA
9741 ADC002	LDA	02C0 #02	97C1 B100	LDA (0000)+Y
9744 C902 9746 F068	CMP	9780	97C3 297F	AND #7F ( )
9748 R99F	LDA	#9F	97C5 C920 97C7 B002	CMP #20 ( )
9748 8501	STA	0001	97C9 R920	BCS 97CB LDR #20 ( )
974C R988	LDR	#88	97CB 207BF5	JSR F57B
974E 8500	STA	0000	97CE 68	PLA
9750 A928	LDA	#28 (()	97CF 'A8	TAY
9752 8502	STA	0002	97DØ C8	INY
9754 R000	LDY	#00	97D1 C028	CPY #28 (()
9756 R200	LDX	#00	9703 DØEA	BNE 978F
9758 A501	LDA	0001	9705 A202	LDX #02
975A C99F	CMP	#9F	9707 201897	JSR 9718
975C D004	BNE	9762	97DA A927	LDR #27 (')
975E E003 9760 9002	BCC	#03 9764	97DC 6500	ADC 0000
9762 B100	LDA	(0000)+Y	97DE 8500	STA 0000
9764 2960	AND	#60 (1)	97E0 9002	BCC 97E4
9766 F002	BEQ	976R	97E2 E601	INC 0001
9768 B100	LDR	(0000)+Y	97E4 C9E0 97E6 D0D0	CMP #E0 BNE 9788
976R 1002	BPL	976E	97E8 A211	BNE 9788 LDX #11
976C 49FF	EOR	#FF	97ER 201897	JSR 9718
976E ØA	ASL		97ED 4EF102	LSR 02F1
976F ØR	ASL		97F0 4C04E8	JMP E804
9770 9504	STA	0004+X	97F3 5555	EOR 0055+X
9772 E8	INX			
9773 98	TYA			
9774 18	CLC	#00 // \		
9775 6928	ADC	#28 (()		Figure 1
9777 HB	THY			
9777 A8	TAY			

# Micro-Informatique

```
1000 HIMEM#9700:P=#9700
1010 READA#:IFA$="FIN"THENPING:END
1020 IFASC(A#)=32THENA$=MID$(A$,2):GOTO1020
1030 FORI=1TOLEN(A#)STEP2:A=VAL("#"+MID$(A$,I,2)):POKEP,A:P=P+1:PRI
1040 GOTO1010
7000 REM LANGAGE MACHINE
7010 DATRICO40880FF0R081B100071FF991CF081991CF0C0FF0F0A99
7020 DATA8604BD0097C999D00160207BF5A604E8D0E
7030 DATA20CAE6A9808DF102A205201897A20D201897A204201897ADC002C902F0
7060 DATAA99F8501A9888500A9288502A000A200A501C99FD004E0039002B190
7070 DATA2960F002B100100249FF0A0A9504E898186928A890DEA9068503A206A9
7080 DATA36042ACA10FA207BF5C603D0EFE600D002E601C602D0BBA204201897A9
EF6500
7090 DATAS5009002E601C940D0A4A968D006
7100 DATAA9888501A9808500
7110 DATAR90F207BF5A0009848B100297FC920B002A920207BF568A8C8C028D0EA
7120 DATA201897A927650065009002E601C9E0D0D0
7130 DATAA2112018974EF1024C04E8
                                                                        Figure 2
```

un inconvénient selon les applications envisagées. Un critère de plus permettant à nos lecteurs de choisir entre l'une et l'autre solutions. Lorsque l'on souhaitera incorporer

Notre solution « tout BASIC » respecte (si l'on peut dire !) la déforma-

tion, ce qui peut être un avantage ou

la routine machine à un programme, on pourra bien sûr lui adjoindre, en tête, le logiciel complet de la figure 2, mais il existe un procédé plus simple :

En effet, une fois que le chargeur BASIC a fait son office, il peut être supprimé, même par NEW, sans faire disparasître pour autant le code machine.

En revanche, ce code ne se sauvegarde pas en même temps que la zone BASIC, mais peut être enregis-

Après avoir réservé la place nécessaire par une commande HI-MEM, on pourrait à la rigueur se lancer dans une longue suite de POKE, d'après les données de la figure 1.

Fort heureusement, le programme chargeur de la figure 2 évite cette pénible corvée!

Le plus grand soin est de rigueur lors de la frappe des douze lignes DATA: une seule erreur et jamais la routine COPY ne fonctionnera...

Il est donc vivement conseillé de suivre la liste des octets sur la figure l tout au long de la frappe.

Ce programme BASIC étant lancé par un simple RUN, il faudra patienter quelques secondes avant d'entendre le signal sonore indiquant que la routine COPY est prête à fonctionner.

Pour l'appeler, il suffit de faire CALL # 972A (ou en décimal CALL 38698), et l'écran se trouvera recopié sur papier, à condition bien sûr... qu'une imprimante GP 100 A SEI-KOSHA raccordée soit l'ORIC 48K!

Ce logiciel ne fonctionne, c'est évident, qu'avec ce type de matériel puisque les imprimantes de marques différentes ne se commandent pas du tout de la même façon, en mode graphique du moins, la prise « CENTRONICS » garantit seulement une comptabilité de brochage et de mode de transmission des signaux, mais ne préjuge en rien de la signification des codes qui transiteront par son intermédiaire.

De même, les adresses mémoires étant différentes entre les ORICS 16 et 48K, des modifications devraient être apportées à la routine en pré-

1980 IFASC(A#)=32THENA#=MID#(A#,2)<sup>CBS</sup> 1980 FORI=1TOLEN(A#)STEP2:8=YAL("#"+ML Q#(A#,I,2)):POREP,A:P=F+I:8RYAL("#"+ML CACC#972A Figure 3

sence du preimier type de machine, fort rare il est vrai.

Par contre, il est pratiquement certain qu'aucun problème ne se posera avec le tout récent ORIC AT-MOS 48K, copie presque conforme (au boîtier près!) de l'ORIC 1.

Une minute environ suffit pour recopier un écran HIRES, et une vingtaine de secondes seulement pour un écran TEXT, dont un exemple est donné en figure 3.

Le petit programme de la figure 4 doit conduire, en présence de la routine COPY, à un document conforme à la figure 5. On notera que la forme des cercles apparaissant sur le papier est corrigée par rapport à celle s'affichant à l'écran, comme en témoigne la présentation presque carrée du cadre.

tré séparément sur cassette par : CSAVE « COPY », A # 9700, E #97F2 ou, en décimal: VE « COPY », A38656, E38898.

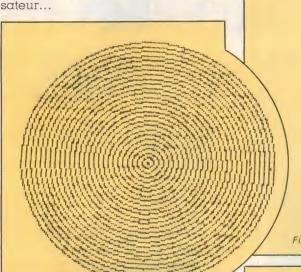
Dès lors, la routine COPY pourra être chargée avant ou après un programme utilisateur.

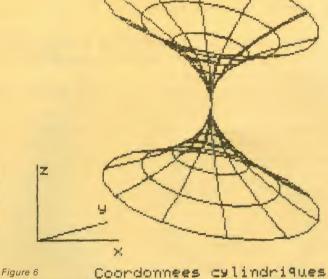
On peut même imaginer que le programme principal se lance seul en fin de chargement, et exécute, en

```
HIRES
  CURSET120,100,1
  FOR R=1 TO 80 STEP 3
4
  CIRCLE R. 1
5
  NEXT
6
  CALL#972A
  STOP
                   Figure 4
```

Rotation d'une parabole

tant que première instruction, un CLOAD de la routine COPY, qui aurait fort opportunément été enregistrée juste à la suite, sur la même cassette. La manœuvre serait ainsi entièrement « transparente » à l'utilisateur...



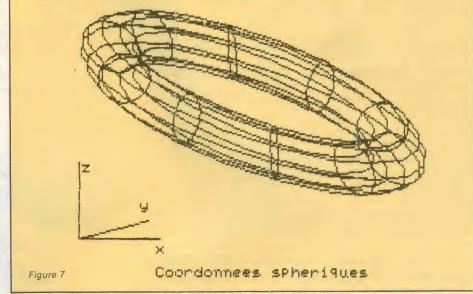


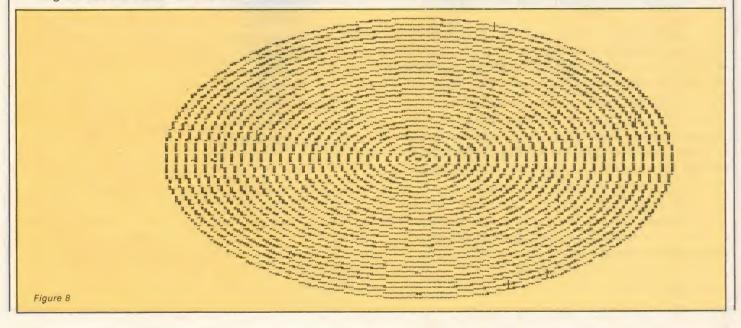
Conclusion

Figure 5

Il est clair que la première mise en œuvre de la solution « langage machine » est plus lourde que celle du BASIC pur. En revanche, on gagne un facteur cinq en temps d'exécution ce qui est loin d'être négligeable. Un grand bravo donc à notre habile lecteur, qui a d'ailleurs su tirer le meilleur parti de son travail, comme en témoignent les exemples des figures 6 et 7!

Patrick GUEULLE logiciel de M. Alexandre GESP





Radio Plans - Electronique Loisirs Nº 438

# A propos de l'enquête Radio Plans.

Plus de 7000 réponses à notre enquête du mois de janvier nous sont parvenues, ce

chiffre a largement dépassé nos espérances.

L'important travail que représente le dépouillement de cette masse de renseignements a été confié à une société de traitement informatique et ne se trouve pas achevé pour l'instant ; Un compte rendu paraîtra dans la revue lorsque nous serons en possession des

Nous ferons par contre un commentaire à propos d'une remarque que vous avez été nombreux à émettre, preuve que cette formule avait conquis une large audience, et qui concerne la disparition des fiches techniques.

Cette opération a été menée pendant deux ans de façon régulière et si tout n'a pas été dit de ce qui se fait en électronique (Radio Plans n'est pas une encyclopédie) nous pensons que nos lecteurs sont désormais en possession de l'essentiel permettant à chacun d'envisager la conception de circuits ou leur maintenance.

Cette première raison n'est pas la seule, il en est une autre d'ordre économique liée au coût de fabrication très élevé de ces fiches qui, pour des raisons de rentabilité, devenait

difficile à supporter.

Les fiches techniques que vous trouverez encartées dans ce numéro sont donc les dernières mais, dans un tout autre domaine et sous une forme différente, nous espérons

pouvoir vous proposer dans quelque mois, un autre genre de service.

Parallèlement à notre enquête, était annoncée la remise de lots à des personnes ayant rempli notre questionnaire, et dont les noms devaient être tirés au sort devant huissier. Ce tirage a eu lieu et nous avons le plaisir d'en communiquer la liste et de féliciter les heureux gagnants.

### Liste des gagnants par tirage au sort

1er Prix: Une alimentation AL 823 d'une valeur de 2.965 frs (offert par ELC)

Monsieur Jean-Marie LOIRET 28, rue de la Lourneau 44230 SAINT SEBASTIEN

2° Prix: Un micro-ordinateur SANYO PHC 25 d'une valeur de 2.500 frs (offert par PENTASONIC)

Monsieur Gérard LE CLAIRE 5, Avenue des Vertes Vallées 44800 SAINT HERBLAIN

3° Prix: Un fréquencemètre SINCLAIR PFM 200 d'une valeur de 1.090 frs (offert par ACER

Composants) Monsieur Michel GUEDI

34, rue Pierre Curie 93130 NOISY LE SEC

4° Prix : Un multimètre ISKRA 6010 d'une valeur de 642 frs (offert par ISKRA)

Monsieur Sylvain SCHMITT 6, rue de la Vallée 67370 PFULGRIESHEIM

5° Prix: Une alimentation AL 812 d'une valeur de 560 frs (offert par le Comptoir du Languedoc)

Monsieur Dominique STEIGER 36, rue de Wiwersheim 67200 STRASBOURG

6° Prix : Un téléphone + effaceur de bandes d'une valeur de 444 frs (offert par TCICOM)

Monsieur Robert GUILHEMPOURQUE 12, rue des Fleurs **93240 STAINS** 

7° Prix : Un stéréo cassette baladeur + effaceur de bande d'une valeur de 394 frs (offert par TCICOM)

Monsieur Jean-Éric MEYER Marthian Naou 40350 POUILLON

8°, 9° et 10° Prix: Un audioscope d'une valeur de 250 frs (offert par LAG ELECTRONIQUE)

Monsieur Michel TRAVADEL Le Pigeon Frais Clis 44350 GUERANDE

Monsieur Yves CADAS 10, Lotissement Caillabat LABARTHE/LEZE 31120 PORTET/GARONNE

Monsieur Rachid CHEROFT 23, rue Léon Blum 02300 CHAUNY

11° Prix: Un multimètre DW 5000 DA DAYTRON d'une valeur de 249 frs (offert par TERAL)

Monsieur Philippe DACHEUX 2 Allée Pierre Rollin Apt 94 80000 AMIENS

#### 12° au 16° Prix : 1 abonnement d'un an à la revue RADIO PLANS

Monsieur Thierry LEQUEUX Centre des Transmissions Préfecture de la Corse du Sud 78500 SARTROUVILLE 20000 AJACCIO

Monsieur Marcel DOST l, rue Ningesser

Monsieur Frédéric CHAMARET Monsieur Erwan CROCHET «Lasfonds» 87590 ST JUST LE MARTEL

«Il était une fois» 10, rue J.J. Rousseau 75001 PARIS

Monsieur Jean Paul CHESNEL 101, rue des Alouettes 50000 SAINT LO

Synthèse de fréquence en radiocommande

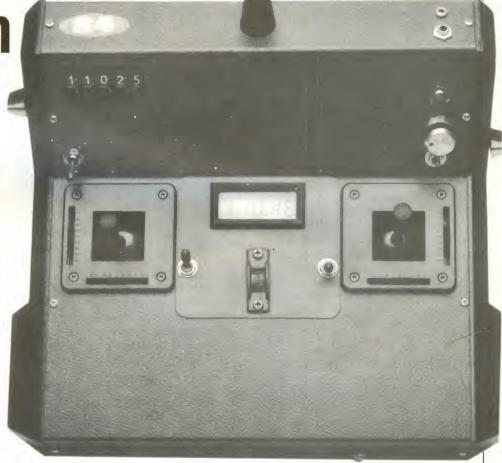
Adaptation d'un bloc de mesures

temps:

XXX

difficulté: 🕡 🥡

dépense: \$ \$



Dans les numéros 429 et 430 de Radio-Plans nous avons décrit un émetteur de radiocommande à synthèse de fréquence où l'affichage de la fréquence souhaitée s'effectue directement par des roues codeuses décimales dans n'importe quelle bande d'émission modeliste (26, 27, 35, 40, 41, 72 MHz).

Cet émetteur marche fort bien ; néanmoins nous avons oublié de vous dire qu'il était possible de faire programmer par la revue une EPROM vierge que vous lui envoyez : BERIC et MAGNÉTIC FRANCE ont, à notre connaissance, les mêmes possibilités.

Nous faisons aussi amende honorable en vous demandant d'apporter une petite modification : un jour où nous voulions faire voler un Hélico, alors que la température extérieure était de 3 ou 4°, nous avons constaté qu'il était impossible d'obtenir le verrouillage SYNTHÉTISEUR sur la fréquence affichée aux roues : ce défaut provenait de ce que, par temps froid, les broches de programmation du 145151 n'étaient pas amenées par l'EPROM en-dessous de 2,8 volts, seuil au-dessous duquel on a le niveau logique zéro en d'autres termes les résistances de 100 k $\Omega$  (R12 à R22) qui servent de translateur entre EPROM et 145151 étaient de valeur trop forte ; en les remplaçant par des 68 k $\Omega$  tout est rentré dans l'ordre et le SYNTHE verrouille parfaitement jusqu'à moins 15° : par temps chaud, la consommation est augmentée de manière insignifiante.

Compte-tenu de cette expérience et des erreurs d'affichage que l'on peut faire en passant d'une tête HF à diviseurs à une tête HF à down-mixer, un fréquencememètre interne indiquant la fréquence exactement rayonnée est utile : c'est donc une partie importante du protème de masure que pour allers dégrire.

système de mesure que nous allons décrire.

55

Notre bloc de mesure comporte aussi les mesures de tensions, de tachymétrie des moteurs, de temps avec avertisseur programmable. L'ensemble du bloc consomme un maximum de 20 milliampères dans le cas le plus défavorable (BUZZER en fonctionnement), et moins de 10 milliampères dans tous les autres cas, car nous employons bien sûr un afficheur à cristaux liquides piloté par le CI 7224 d'INSTERSIL.

Tout ceci donne un ensemble qui paraît ressembler à celui décrit pour son TF7SF par M. Thobois dans le HAUT-PARLEUR, mais, à y regarder de plus près, nous pensons être plus complet, plus complexe aussi, et surtout nos cheminements sont très différents : pas de quartz spécifique au bloc, pas de truquage sur le digit donnant les dizaines de MHz, car nous verrons plus loin que, même avec un affichage à roues décimales, on peut avoir des surprises; nous ferons piloter par le 7224 5 digits complets, alors qu'il n'en pilote normalement que 4 et 1/2, car il paraît important d'avoir une certitude de vérité sur les chiffres de poids le plus élevé indiqués par le fréquencemètre.

#### Description d'utilisation

Pour faciliter le suivi des explications techniques, nous allons commencer par décrire le fonctionnement général d'utilisation.

Un commutateur sélectionne les 3 fonctions principales F = fréquence, V = voltage, T = timer, sur lesquelles des fonctions secondaires peuvent venir se greffer.

#### En fonction F

- Si on place le tiroir HF 72, 41 ou 27 dans son logement, on lit sur l'afficheur la fréquence effectivement rayonnée en kHz par l'émetteur, même si ce n'est pas du tout celle que l'on escomptait (erreur à l'affichage ou à la mise en place d'une tête HF non cohérente avec les indications placées aux roues codeuses); par exemple on lit 72125 avec une tête 72. à down-mixer, mais, pour une même programmation des roues codeuses, on lira 73480 avec la tête 72 à diviseurs : car si les bons diviseurs du SYNTHE ne sont pas mis en œuvre, ni le VCO ni la tête HF ne seront asservis: ils se comporteront en oscillateur libre avec, il est vrai, un rayonnement faible.

- Si on ôte tout tiroir HF, notre émetteur ne rayonnera évidemment plus, mais en le balladant, antenne déployée, à 3 ou 4 mètres de l'émetteur de notre voisin nous pouvons lui signaler qu'il est à XX kHz hors de sa fréquence, car notre engin, antenne déployée, est aussi sensible qu'un fréquencemètre de labo, et, comme lui, il pourra capter la fréquence de tout émetteur (à moins qu'il ne s'agisse d'un émetteur de type ancien dont la HF est hachée à 100 % par la modulation : il faut courcircuiter l'entrée modulation pour pouvoir en lire la fréquence). Sur un terrain cette fonction fréquencemètre externe est bien utile!

- En fonction F, le timer et le buzzer sont inhibés et on aura aucune possibilité de les faire marcher. Enfin, à la lecture de l'afficheur, la fonction F est caractérisée par l'absence de tout point décimal, ceci par opposition aux autres fonctions où il y a généralement, un ou deux points décimaux.

#### En fonction V

Contrairement à la fonction F, où il suffit d'un test rapide de fréquence à la mise en route de l'émetteur, l'utilisateur peut aimer avoir une indication rapide permanente de la tension interne comme celà se passe avec les vu-mètres; mais il appréciera aussi d'avoir simultanément l'indication du temps écoulé et l'avertissement, par BUZZER, que le temps de télécommande qu'il s'est fixé est écoulé ; d'autre part, certaines fonctions non permanentes de tests divers (tachymètre ou température) liées au voltmètre, doivent pouvoir être sélectionnées à partir de la fonction principale V. Nous aurons donc plusieurs modes de fonctionnement de V

- En fonction V/TIM (volts-timer), le 7224 pilotera l'information VOLTS qui sera affichée sur les 4 digits liés au 7224; en revanche, le 5° digit sera déconnecté du 7224 et connecté à l'horloge pour donner l'affichage simultané des minutes de 0 à 9; on lira donc par exemple 3.09.25, ce qui veut dire que l'on est entre la 3° et la 4º minute et que la tension interne est de 9,25 volts : comme on le voit ce mode de fonctionnement est caractérisé par la présence de deux points décimaux, le premier séparant les minutes des volts, l'autre séparant les volts des 1/10° de volt ; le timer n'étant pas inhibé, le buzzer se déclenchera au bout du temps fixé

avec possibilité de recyclage pour une autre période de temps de même valeur ; la fonction V/TIM est celle qui sera utilisée pendant toute la période de guidage : elle devra donc être déclenchée par sun simple poussoir dès que l'on met les gaz pour faire décoller le bolide...

- En fonction V/TAC (volts-tachymètre) pour pouvoir effectuer par exemple une mesure de 12 550 tours/ minute avec les 5 digits, on reconnecte le 5° digit au 7224 tout en gardant l'horloge voltmètre, qui bat la seconde : comme en fonction F ni le TIMER ni le BUZZER ne fonctionnent; ce mode est également caractérisé par l'absence de tout point décimal; tant que la sonde extérieure tachy n'est pas branchée, on lit la tension interne, mais sans séparation décimale entre volts et 1/10° de volt ; de même qu'en V/TIM on aura la possibilité de mesurer la tension d'une batterie extérieure en branchant ladite batterie au jack correspondant V/EXT; par construction, il n'est pas possible de mesurer plus de 90 volts. Par opposition à V/TIM, la fonction V/TAC est essentiellement conçue pour les tests courts.

#### En fonction T

– Les minutes s'affichent de 0 à 9 sur le digit 5 comme en V/TIM.

Les secondes s'affichent sur les 4 autres digits suivant deux modes

possibles:

soit un défilement continu de 0000 à 9999 (soit près de 2 heures 47 minutes), soit un recyclage toute les 60 secondes : à la 60° seconde on revient à 0 : on aura ainsi sur une période de 9 minutes 59 secondes un chrono-

mètrage précis.

Le buzzer est toujours piloté par le TIMER et peut se déclencher au bout d'un temps qu'on programme à volonté soit de 00 à 99 secondes soit de 00 à 99 minutes. On peut aussi inhiber le seul buzzer ; si on n'aime pas le bruit, on peut déclencher une diode flash à la place du BUZZER.

La fonction T est caractérisée par la présence d'un seul point décimal séparant les minutes des secondes

pour lire par exemple:

soit 3.0059, 4.0000, 4.0001 en mode recyclé :

soit 3.0239, 4.0240, 4.0241 ce qui est la même chose en défilement continu.

Un bouton poussoir sert à déclencher le chronomètrage timer et buzzer à partir d'une mise à zéro des différents compteurs et le déclenchement a lieu aussi bien en V/TIM

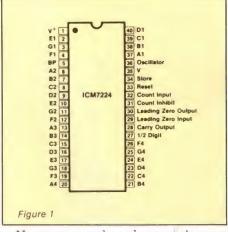
qu'en fonction T; on arrête le buzzer avec ce même bouton puisqu'on remet tout à zéro. Avec la combinaison de ces différents moyens, il est possible d'avoir des informations utiles de temps partiel, d'effectuer telle manœuvre toutes les X minutes ou secondes en recyclant le buzzer par exemple : les possibilités sont multiples, mais chacun a sa philosophie ou ses manies et se programmera ce qu'il veut sans doute beaucoup plus rapidement que nous pour décrire les différentes combinaisons possibles en jouant du bouton poussoir, du buzzer programmable et du mode secondes recyclé ou non.

Comme vous pouvez en juger par ces propos d'utilisation, les différentes fonctions sont imbriquées, ce qui veut dire que chaque circuit intégré va jouer plusieurs rôles suivant la configuration adoptée; il convient de garder ceci présent à l'esprit au cours de la description technique qui va suivre: chaque fonction étant présentée séparément, le lecteur aura ensuite à fusionner ces élé-

ments.

#### Description technique

Le cœur du système est le circuit CMOS 7224 d'INTERSIL dont la figure 1 donne le brochage. Acceptant une fréquence maximale d'un peu plus de 20 MHz, il est capable de piloter 41/2 digits à cristaux liquides, c'est-à-dire de compter jusqu'à 19999 : le 1 de ce nombre est seulement une indication de dépassement que l'on obtient en connectant la broche 27 du 7224 aux deux segments du 5° digit de l'afficheur: si, par exemple, on introduit 72125 impulsions à sa broche 32 (CLOCK ou COMPTAGE) pendant une durée de l seconde, on lira à l'afficheur 12125; on aurait le même résultat, 12125, si l'on avait introduit 42125 impulsions à la broche 28 du 7224 qui sert à mettre en cascade deux 7224 pour avoir 8 chiffres significatifs, on a l'information du nombre de dépassements qu'à enregistré le compteur pendant la période de comptage en cause; comme nous n'avons pas besoin de 8 chiffres mais seulement de 5 (pour avoir une lecture à 1 000 Hz près, les canaux R/C étant espacés de 5 000 Hz), nous utiliserons la broche 28 pour mettre en cascade un simple driver 7 segments CMOS le 4543 pilotant le 5e digit et comptant les dépassements envoyés par le



Notons que, dans le cas où nous savons qu'il n'y aura pas de dépassement (comptage de minutes de volts, etc.) nous pouvons isoler le 4543 et le digit qu'il pilote et l'asservir à une autre information que celle des dépassements sortant du 7224; sur l'afficheur nous aurons ainsi simultannément deux mesures de paramètres différents (les minutes et les volts dans notre applicaiton). Pour ceci il faut que les fenêtres de comptage correspondant à ces deux mesures soient cohérentes.

Précisément, la fenêtre de comptage se trouve à la broche 31 du 7224 : si la broche est au niveau logique 0, le 7224 ne compte pas ; si on la met au niveau 1 pendant 4/100° de seconde, le 7224 dénombre toutes les impulsions positives qui sont arrivées à la broche 32 pendant ces 4/100 sec.

La broche 33 RESET remet à zéro tous les compteurs du 7224 lorsqu'on lui applique un niveau logique ZERO: il est en effet indispensable de répartir de ZERO à chaque cycle de comptage. (notons au passage que tous les autres compteurs de notre bloc de mesure ont des remises à zéro par le niveau logique 1, à l'inverse du 7224).

La broche 34 sert à valider pour l'afficheur le résultat des impulsions comptées; le niveau 0 de la broche 34 envoie ce résultat aux digits, le niveau 1 permet à l'afficheur de mémoriser le résultat et de le conserver jusqu'à la fin du cycle en cours.

Le cycle de comptage s'effectue donc dans l'ordre suivant : 7224 à ZÉRO, comptage de tous les fronts montants des impulsions arrivant à la broche 32 pendant le temps où la broche 31 est à 1, puis successivement transfert-mémorisation et reset par passage rapide des broches 34 et 33 à ZÉRO : un nouveau cycle peut alors démarrer.

On voit que si l'on veut seulement dénombrer une suite d'impulsions pendant un temps indéterminé, il suffit d'ouvrir en permanence la fenêtre (31 à 1) et le transfert (34 à 0) et d'interdire le reset (33 à 1).

La broche 5 donne le signal dit de « backplane » qui va au point commun des 5 digits de l'afficheur : les segments des digits ne s'allument en effet que si le commun reçoit un signal identique à celui reçu par les segments mais déphasé de 180°. Il n'est pas possible de multiplexer les signaux comme on le fait avec les afficheurs LED: d'où les 40 broches du 7224 pour attaquer séparément chacun des 7 segments de chacun des 4 digits. Pour allumer les points décimaux de l'afficheur, il faut leur envoyer l'inverse du signal de backplane à l'aide de portes « OU » exclusif, car le 7224 ne gère aucun point décimal.

Enfin en mettant la broche 29 à 1 on supprime tous les zéros précédant le premier chiffre différent de 0 piloté

par le 7224.

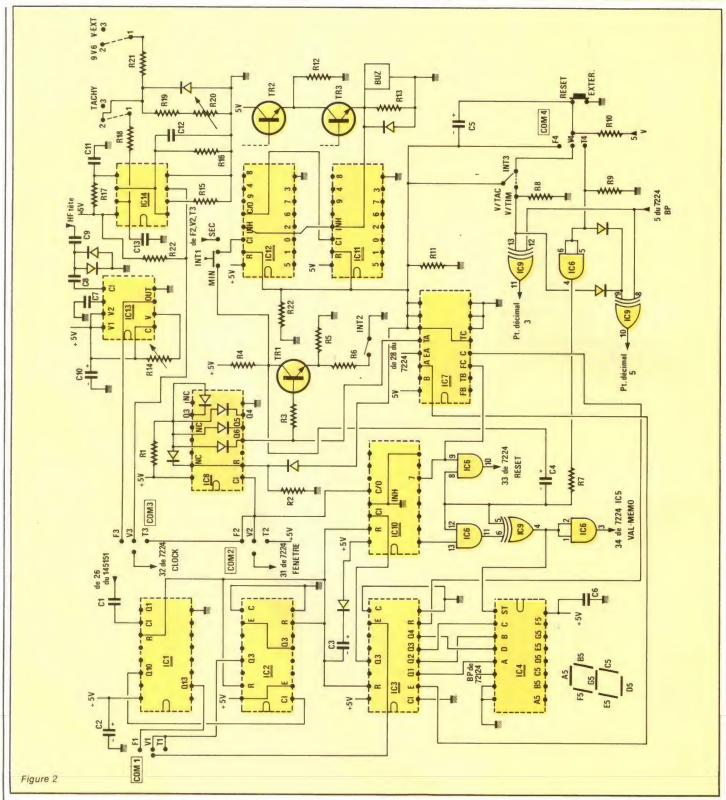
N'insistons pas sur ce CI que nos lecteurs connaissent certainement par les descriptions plus complètes qui ont déjà été faites dans notre revue (fréquencemètre 1 GHz n° 425, avril 1983).

Le schéma de l'ensemble des fonctions est donné figure 2.

#### La fonction fréquencemètre

A l'aide d'une capa de 5,6 pF nous «piquons» la fréquence 10240 kHz sortant de la broche 26 oscillateur du synthétiseur 145151, comme cela, pas de quartz encombrant, ce qui nous permettra de placer toute la platine base de temps sous la platine SYNTHÉTISEUR-ÉPROM; à la sortie Q13 d'un 4020, IC1, on récupère donc 10240000/8192 = 1250 Hz que l'on envoie via le commutateur Fl à une moitié de 4518, IC3, diviseur par 10 ici monté en compteur ; à la sortie Q<sub>3</sub> du 4518 on a 125 Hz, que l'on envoie à IC10, un 4017 diviseur par 10 et décodeur décimal; à la sortie division par 10 du 4017 on a 12,5 Hz envoyé via le commutatueur F2 à la fenêtre du 7224 : la fréquence de 12,5 Hz correspond à une période de 80 millisecondes, mais le créneau utile positif ne durera que 40 millisecondes : c'est le temps d'ouverture de la fenêtre que nous sommes obligés de prendre compte-tenu du prédiviseur HF employé.

En effet, le 7224 ne pouvant recevoir directement plus de 20 MHz, nous piquons la fréquence de la tête HF au niveau de la sortie antenne



de l'émetteur à l'aide d'une capa de 2,2 pF que nous envoyons dans un prédiviseur HF par 40, le SP 8793, IC13 de PLESSEY, petite merveille sur laquelle nous nous devons d'ouvrir une parenthèse :

Malgré la publicité alléchante faite par certains constructeurs, il s'avère aujourd'hui impossible de dénicher un de ces diviseurs CMOS rapides montant aux 80 MHz qui nous sont nécessaires et consom-

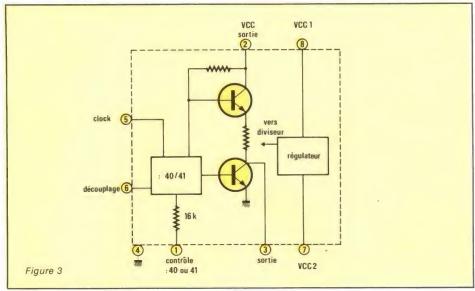
mant quelques milliampères: il nous paraît absurde d'avoir un bloc de mesure consommant 100 milli., dont 96 pour le prédiviseur de technologie ECL de type 95 H90 par exemple; le 74 LS 196 consomme moins mais ne monte qu'à 70 MHz maxi; un prédivisuer MOTOROLA MC 3396 divise par 20, mais il faut attendre 6 semaines pour l'avoir et il consomme 40 mÅ. typique; chez PLESSEY on trouve le SP 8660 qui

divise 150 MHz par 10 pour 13 mÅ. consommés, mais il lui faut au moins 40 MHz pour commencer à diviser, il nous aurait donc été impossible de mesurer les bandes 27 et 35 MHz. Finalement nous nous sommes rabattus sur le SP 8793 (non pas le 8793 Å) qui pour 7 milliampères divise par 40 ou 41 de 20 à 225 MHZ : en outre cette merveille est disponible immédiatement et est en stock chez l'importateur!

En figure 3 on voit le brochage du 8793, avec la broche l au niveau 0 on divise par 41, au niveau 1 par 40; le chip possède un régulateur interne qui permet d'utiliser une alimentation jusqu'à 9,5 volts (broche 8) si la broche 7 est découplée à la masse par 100 nF. Dans notre cas pour 5 volts nous relions 7 et 8 ensemble. La broche 3 sortie du prédiviseur est à collecteur ouvert, néanmoins, on ferme le collecteur en plaçant la broche 2 à l'alimentation et en ce qui nous concerne nous relions la broche 2 au 5 volts par l'intermédiaire d'une résistance ajustable ce qui nous permet d'adapter la sortie 8793 au TRIGGER de SCHMITT que comporte l'entrée comptage du 7224 ; cela se passe via le commutateur F3.

Si nous avons affiché 72125 aux roues codeuses, nous émettons donc sur 72125 kHz; à la sortie du prédiviseur nous avons 72125000/40 = 18031125 Hz arrivant à l'entrée clock du 7224 ; si la fenêtre est ouverte pendant 40 millisecondes, le nombre d'impulsions comptées sera de  $1803125 \times 40/1000 = 72125$ ; on lira 2125 sur les 4 digits pilotés par le 7224; le premier chiffre, le 7, est affiché par le driver 4543, IC4 après décodage BCD efféctué par la deuxième moitié de IC3 le 4518 déjà mentionné plus haut ; en fonction F, ce 1/2 4518 compte les dépassements du 7224, tandis que pour les autres fonctions que nous verrons plus loin, il sera connécté à l'horloge minute du TIMER.; c'est la raison pour laquelle l'entrée et le reset de ce 1/2 4518 sont commutables grâce à IC7 un 4053 démultiplexeur à 3 fois deux canaux; le commutateur F4 commande le 4053, de telle sorte qu'en fonction F, les dépassements et le reset du 7224 asservissent le 4518 au cycle de comptage du 7224, tandis que le back plane et la mémorisation du 7224 asservissent le 4553 au cycle de lecture de l'afficheur, pour que tous les digits aient un allumage synchronisé.

Un petit rappel ici : comme nous l'avons déjà souligné, si les roues codeuses facilitent considérablement la programmation du 145151, elles n'écartent pas les erreurs de manipulation : si, par exemple, on croit avoir codé 41120 aux roues et, qu'en fait, on affiché 41220, notre fréquencemètre peut indiquer 45240 : c'est que 41220 n'étant pas programmé dans l'EPROM, le VCO se comporte comme un oscillateur non asservi au synthétiseur et transmet aux étages de la tête HF la



fréquence 45240 kHz. Il peut aussi se produire que croyant avoir codé 41020 aux roues on y a afffché 41920 (le 9 n'est pas loin du0) et on lit 41200 au fréquencemètre : Surprise! le VCO est pourtant verrouillé! Dans ce cas tout est normal, car l'erreur sur le 9 au lieu du 0 a entraîné la sélection de l'adresse 192 de l'EPROM au lieu de l'adresse 102 : si l'on se rappelle nos articles précédents, l'adresse 192 appartient à la programmation de la bande 72 MHz pour obtenir 71920 kHz, ce qui donne 00000110 aux 8 broches de l'EPROM connectées au 145151; or c'est exactement la même programmation que l'adresse 120 de la bande 41 MHz pour obtenir 41120 kHz. Lorsque l'on utilise une tête HF à down-mixer où seules les broches de faible poids binaire sont employées, les mêmes combinaisons se retrouvent dans toutes les bandes avec un décalage constant (par exemple avec 41820 aux roues on aurait obtenu 41100 kHz au fréquencemètre). Tout ceci pour souligner que la prudence oblige à contrôler les roues codeuses plutôt deux fois qu'une avant d'allumer l'émetteur et à vérifier dès l'allumage que notre nouveau fréquencemètre indique bien la fréquence sélectionnée aux roues...

Terminons avec la foncction F; le 4017, IC10, divise par 10 le 125 Hz, mais il est aussi un décodeur décimal; sur un cycle de 10 impulsions nous prélevons la 5° et la 7°; c'est-à-dire que 12,5 fois par seconde nous disposons de deux petits créneaux positifs décalés selon le cycle de comptage décrit plus haut qui vont opérer dans l'ordre la validation-mémorisation et la remise à zéro en fait il faut inverser ces créneaux pour le 7224 et les laisser tel quel pour le

4543; en outre, pour la fonction timer où le comptage est continu il faut que le reset 7224 soit à 1, tandis que la mémorisation doit être à 0. Ces différents états sont commandés par les portes NAND d'IC6: une NAND inverseuse commandée par le commutateur T4 assure qu'en fonction F il y ait un niveau l aux entrées 12 et 8 des deux NAND dont deux autres entrées sont reliées aux broches du 4017 décodant les 5° et 7° impulsions.

Pour le reset, la 7<sup>e</sup> impulsion arrive à l'entrée 9 de la NAND, ce qui donne en 10 soit une inversion lorsque l'entrée 8 est à 1, soit un 1 permanent lorsque 8 est au niveau 0.

Pour le validation-mémorisation c'est un peu plus compliqué car il nous faut un zéro permanent en fonction TIMER, l'inverse de la 5° impulsion est envoyé dans une entrée du « OU » exclusif, l'autre entrée étant commandée comme les NAND par le commutateur T4 ; à la sortie du OU on a soit le créneau 5° impulsion qu'il faudra inverser à nouveau, soit un 1 permanent lorsque 12 de la NAND et 5 du OU sont au niveau 0; OUF! Il suffit encore d'inverser par les NAND 1, 2, 3.

Le OU exclusif appartient à la platine EPROM où une seule porte avait été utilisée (voir RADIO-PLANS n° 430).

Notons que la validation du 4543 se faisant par un l logique on pique la 5° impulsion à la sortie du OU.

#### La fonction voltmètre

Dans cette fonction il s'agit toujours de calibrer une tension pour la convertir en fréquence ; c'est-à-dire en impulsions dénombrées par le 7224.

Cette conversion est effectuée en utilisant IC14, un LM331, monté sui-

vant un schéma général employé maintes fois par M. Thobois, no-tamment dans le voltmètre TFX3. La précision est bonne, l'encombrement réduit puisque le 331 n'a que 8 broches. À la sortie, broche 3, on recueille un train d'impulsions dont la fréquence est proportionnelle à la tension introduite à la broche 7 et au rapport des résistances polarisant respectivement les broches 2 et 6 reliées au + 5 volts. La fréquence est inversement proportionnelle aux valeurs R et C de la cellule RC placée entre les broches 5 et 8.

Sachant que le 331 ne mesure pas au-dessus de 3,5 volts arrivant à son entrée 7, on joue avec les différents paramètres, résistances et capacités, pour obtenir un nombre d'impulsions compatible avec la fenêtre de comptage de 1/2 seconde que nous avons adoptée. Les fréquences étant plus basses, nous avons obtenu en produisant une fréquence de 1 Hz une horloge qui nous sert ainsi à faire marcher le TIMER. Une horloge battant la seconde convient parfaitement aux deux mesures faites simultanément en V/TIM.

A la sortie Q10 de IC1 on a 10240000/ 1024 = 10 kHz que nous envoyons vers IC2, un 4518 monté pour effectuer une division par 100. Par le commutateur VI ou TI nous envoyons, comme plus haut pour F, le résultat à IC3 pour avoir 10 Hz; à la sortie du 4017, IC10, on obtient donc du l Hz qui détermine le cycle de comptage dans une fenêtre de 1/2 seconde avec la validation et le reset 7224 effectués à la 5° et à la 7° impulsion comme pour le fréquencemètre. Nous ne revenons pas sur le rôle des portes NAND et OU qui est exactement le même, et contrôlé par le commutateur T4.

Notons le rôle très important de l'interrupteur 3 qui différencie les deux modes de fonctionnement possible V/TIM et V/TAC :

Lorsque l'on est sur la position V/TIM, le commutateur V<sub>4</sub> envoie un l logique aux entrées 9 et 13 de deux OU exclusifs dont les autres entrées sont reliées au backplane du 7224, on a donc les deux points décimaux de l'afficheur en fonctionnement pour séparer les minutes des volts et les volts des l/10 de volt. Par ailleurs F<sub>4</sub> étant au niveau 0, le TIMER est débloqué et le 5<sup>e</sup> digit est asservi au TIMER et non plus au 7224, mais ceci appartient à la fonction TIMER que nous décrirons tout à l'heure.

Lorsque l'on est sur la position V/TAC de l'interrupteur 3, on voit

que les deux points décimaux sont éteints et que V<sub>4</sub> étant relié à F<sub>4</sub>, le démultiplexeur 4053, IC<sub>7</sub>, sélectionne au profit du 5° digit le dépassement et le reset du 7224, exactement comme cela se passe pour la fonction F, mais cette fois-ci avec une horloge base de temps battant la seconde au lieu de donner 12,5 Hz.

La position V/TAC permet donc de lire une mesure avec 5 chiffres significatifs (cas du tachymètre), alors que V/TIM ne donne que 4 chiffres significatifs pour la même mesure venant du LM331.

Les rapports de conversion TEN-SION/FRÉQUENCE du LM331 sont donc à calibrer de manière différente en V/TIM et en V/TAC.

Si à l'afficheur à cristaux on lit en V/TIM 10.10 pour une tension batterie de 10,1 volts il y a 1010 impulsions du 331 comptées pendant une demiseconde soit une fréquence de 2020 Hz (c'est en gros 5 fois la fréquence de 400 Hz donnée par une hélice bipale tournant à 12 000 tours/minute devant une photodiode, mais le tachymètre est pour un prochain article).

Compte-tenu de ce que l'on a, en amont du 331, un pont divisant la tension par 30 pour pouvoir mesurer jusqu'à 90 volts sans dépasser la limite de 3 volts à l'entrée du 331, on a 0,3366 volt pour 2020 Hz : le rapport de conversion est donc 6000 avec les résistances et capa de notre montage. Si par exemple on passait C11 à 47 nF au lieu de 4,7 nF on aurait un rapport de conversion de 600.

En V/TAC si l'on n'a pas mis de tachymètre à la prise ad hoc, on lit évidemment à l'afficheur, la tension batterie interne, mais sans point décimmal.

Précisons encore que R<sub>20</sub> sert à calibrer le pont de résistances pour que la lecture tension soit bien celle de la batterie interne.

Comme pour les fonctions F et T la fonction V est alimenté par le 5 volts régulé piqué sur la platine EPROM où il y a un gros régulateur 5 V.

Nota: Malheureusement le LM331 n'est pas sans défaut et ne conserve pas le rapport de conversion 6000 pour les faibles ou fortes tensions: les lectures de faible tension < 5 volts sont majorées, car 6000 devient presque 6200 vers 0,1 V mesuré. Pour les fortes valeurs de tension arrivant au 331 (cas du tachymètre où l'on aura près de 3 V pour 30 000 t/minute) le rapport est minoré et tombe vers 5900. Le nombre de tours sera ainsi minoré de 1 à 2 % suivant les LM331).

#### La fonction TIMER

Nous avons déjà vu qu'à la sortie de  $IC_{10}$  nous avons 1 Hz lorsque le commutateur 1 est sur  $V_1$ ; on relie donc  $V_1$  et  $T_1$ .

Nous avons aussi vu que, pour un décompte continu, la fenêtre doit être ouverte en permanence par un niveau logique l; au commutateur 2 on met dont T2 au 5 volts. Enfin nous avons vu la manœuvre du OU et des NAND, pour T4 au niveau l, le reset 7224 sera bloqué à l et la validation-mémorisation bloquée à 0.

Dans ces conditions, les secondes s'égrennent sur les 4 digits de l'afficheur animés par le 7224; on peut ainsi dénombrer 9999 secondes. Par F4, maintenant à 0, le 5e digit est lié aux informations venant de ICB, un 4024, monté de manière à diviser par 60 l'information seconde venant de IC10. A la sortie O6 du 4024 on aurait normalement 1/64 Hz; mais avec des diodes 1 N4148 placées aux sorties Q6, Q5, Q4, Q3, on crée une porte NAND à 4 entrées ; le point commun froid des diodes n'acceptera de passer au niveau l donné par Rı qu'au bout de 60 secondes, ce qui, par l'intermédiaire d'une autre diode, remet à zéro le 4024 en appliquant un niveau logique l à son reset (F4 en fonction F bloquait le 4024, mais en fonction T le 4024 est débloqué et mis à 0 par R2). Après son reset le 4024 redémarre pour une nouvelle période de 60 secondes. Ce créneau dissymétrique est envoyé via IC7 à IC3 pour décompter chaque minute et la faire afficher par IC4 sur le 5e digit, tandis que, par le commutateur T4, le point décimal 5 sera allumé. Le reset de IC3 est pendant ce décompte continu maintenu à 0 par IC7 commandé par F4, lui-même à

Nous voulons également effectuer un reset sur le 7224 au bout de 60 secondes, pour pouvoir lire 1.0059, 2.0000, 2.0001, 2.0002 au lieu de 1.0059, 2.0060, 2.0061, 2.0062, etc.

Par l'intermédiaire d'une capa nous allons donner un l logique fugitif aux commandes du NAND C6: la capa est placée au collecteur d'un transistor de très petite taille, un 2N 4286, inversant le signal dissymétrique déjà nommé pour n'utiliser son front montant qu'au bout de 60 secondes et décharger le condensateur dans la commande des portes NAND. C'est également au collecteur de TR1 que nous piquerons l'information l minute pour faire marcher le BUZZER. A l'émetteur de TR1 il y a R6 de 33 kΩ en permanence

vers la masse, dans cette configuration, le transistor n'est pas suffisament actif pour provoquer un reset du 7224 et les secondes s'égrennent jusqu'à 9999. Par l'interrupteur 2 on peut mettre en parallèle  $R_5$  de 2,2 k $\Omega$ et le reset a lieu au moment où la minute change. Si, par exemple on avait 5.0359 en mode continu et qu'on mette à la masse la 2,2 k $\Omega$  à ce moment la prochaine lecture devient 6.0000 et non 6.0306 ; de même si l'on manœuvre l'interrupteur à 5.0302 le reset ne s'effectuera qu'au passage de la 6e minute. En fonction TIMER nous avons donc les minutes et les secondes suivant deux modes de lecture: en fonction V/TIM où les volts remplacent les secondes sur les 4 digits liés au 7224, les portes NAND IC6 sont inverseuses et non bloquées comme en fonction T , la commande des NAND étant à 1, la capa  $C_4$  n'a aucune action sur elle au moment où le 4024 déclenche le passage de la minute; en revanche au passsage de la 32° seconde, Q6 de 4024 donne un front montant, le collecteur de TRI, un front descendant qui perturbe la commande des NAND et l'entraîne fugitivement à 0. Il ne faut donc pas être surpris si toutes les minutes, en passant par la 32e seconde, l'afficheur donne pendant un cycle de lecture une indication erronée pour la tension, mais c'est une erreur très fugitive qui se traduit par une extinction des 4 digits affectés aux volts si la résistance Rs n'est pas activée par l'interrupteur 2 et qui se traduit par un nombre de volts doublé si Rs est activée, c'est logique, un cycle de comptage n'a pas été dans ce cas, ni validé ni resetté. Ce défaut qui n'apparaît bien sûr qu'en V/TIM est tellement peu gênant qu'il n'a pas été jugé utile de le corriger par une diode précédant C4.

Enfin en fonction T, le 7224 n'étant pas resetté au départ, il s'ensuit que ses compteurs peuvent contenir des nombre quelconques. Au moment où on met en route le timer, l'égrenage des secondes s'ajoute à ses nombres tant que le passage de la première minute ne remet pas à zéro le 7224. De même si l'on veut chronométrer, il faut pouvoir faire une remise à zéro du 7224.

Tout ceci oblige à avoir un RESET EXTÉRIEUR remettant à 0 le 7224 et les autres compteurs décomptant le temps. Un bouton poussoir rappelé par ressort met à la masse le point central du commutateur 4, lorsque l'on enfonce ce bouton et qu'on maintient la pression pendant 1 ou 2 secondes, les points décimaux dis-

paraissent, puis, la commande de IC6 passant à 1, il y a un ou deux sur le 7224 qui affiche 0001, nous sommes prêts pour le chronométrage. Dès que l'on relache le reset extérieur, d'une part le 7224 part de 0, d'autre part C5 de 5 µF se décharge rapidement dans F4 portant fugitivement à 1 les reset de IC3 IC7 IC11 et IC12, tous les compteurs liés au timer y compris les compteurs du Buzzer sont mis à 0 et le chronomètrage part de 0, tandis que se rallument le point décimal 5 (en fonction T) ou les deux points décimaux 3 et 5 (en V/TIM). Si on appuie sur ce reset extérieur lorsque l'on est en fonction F ou V/TAC, le 5° digit indiquera les minutes, en fonction F il indiquera 1 min./12,5 = 4,8 secondes au bout de 9,6 secondes on vera apparaître 2, etc... tout ceci pour la petite histoire car il ne sert absolument à rien de maintenir la pression sur le bouton reset extérieur lorsque l'on est en F ou en V/TAC où, par définition, on n'a pas besoin du TIMER.

#### Le buzzer

Il est extrêmement simple, son blocage ou son déblocage est effectué par F4 comme le TIMER. Il est remis à zéro dans les mêmes conditions et le reset extérieur sert notamment à arrêter le son émis par le buzzer et à le remettre à zéro pour une nouvelle période de temps de même valeur que celle qui s'est déjà écoulée selon la programmation du buzzer.

L'interrupteur l sert à envoyer, soit la minute, soit la seconde dans les deux 4017 montés en cascade, IC11 et IC12. Les deux 4017 divisent les minutes ou les secondes par 100, mais leur sorties décodées permettent de programmer n'importe quelle combinaison de 00 à 99. La combinaison choisie est envoyée à l'aide de strap amovibles aux bases de deux transistors NPN quelconques TR2 et TR3 qui jouent le rôle de porte NAND à deux entrées. Lorsque la combinaison programmée est atteinte, les transistors conduisent simultanément et le buzzer est excité.

Nous voyons que le prélèvement des minutes s'effectue au collecteur de TRI c'est-à-dire après une inversion, le buzzer se déclenchera donc de manière précise au bout du nombre de minutes programmé. Au contraire le piquage secondes donne une erreur d'une demi-seconde de décalage par rapport à ce qui est programmé car le premier 4017 n'enregistre que la suite des fronts descendants. Nous n'ayons

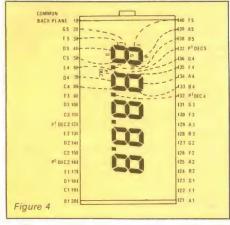
pas jugé utile pour cette précision superflue à 1/2 seconde près, de rajouter un transistor inverseur des impulsions secondes.

Si l'on veut chercher la petite bête, on s'aperçoit que c'est cette même demi-seconde de retard qui provoque en V/TIM un reset non coordonné du 7224 à la 32 seconde 1/2 et qui se traduit également par l'apparition fugitive du nombre 60 lorsqu'en TIMER, on travaille en mode recyclé à chaque minute.

Evidemment cette demi-seconde de retard ne se cumule pas à chaque minute et sera toujours la même au bout de deux heures de fonctionnement. Si des perfectionnistes veulent la corriger, il suffit d'inverser l'impulsoin des secondes à l'entrée du 4024 et de supprimer TRI car à Q6 on aura un front descendant pour terminer chaque minute.

#### L'afficheur à cristaux

Il s'agit d'un afficheur 5 digits avec 4 points décimaux dont la figure 4 fournit le schéma. C'est un composant distribué par RTC sous la référence LC 513050-300 de VIDELEC. Il est un peu plus grand que l'afficheur HAMELIN dont le brochage et les caractéristiques sont identiques. Si on le laisse tomber, on a bien des chances de casser ou de fêler le verre, ce qui détériore l'afficheur. Sa consommation insignifiante est de 15 nanoampères par millimètre carré allumé.



Comme il n'y a pas beaucoup de place et déjà beaucoup de filasse dans l'émetteur, on doit nécessairement prévoir un circuit imprimé double face où le 7224 et l'afficheur sont montés de part et d'autre du circuit.

Le mois prochain nous terminerons la description de ce bloc de mesure par la réalisation pratique et la mise au point.

CRESCAS



# Du ZX 81 au spectrum

Chacun s'accorde pour reconnaître que le ZX SPECTRUM représente une grande amélioration par rapport au ZX 81, même si la nouvelle machine n'offre plus guère ce charme indéniable de pionner cher à SINCLAIR.

Nombreux sont les amateurs qui, possédant un ZX 81, succombent à la tentation de s'équiper de la machine de « seconde génération », grâce à laquelle ils disposeront de la couleur, de la haute résolution graphique, du son, et de larges possibilités de traitement de fichiers.

Lorsque l'on reste fidèle à une même marque, on peut espérer en être récompensé par une compatibilité au moins partielle entre logiciels et accessoires...

#### Compatibilité logicielle

Les particularités qui on fait le succès du BASIC SINCLAIR ont presque toutes été reprises lors du développement du SPECTRUM. « Presque » toutes, puisque le code ASCII a pris la place de celui, tout à fait anticonformiste, utilisé dans le ZX 81.

En fait, la norme ASCII n'est exactement respectée que pour les lettres, les chiffres, et les symboles les plus courants, ce qui suffit le plus souvent en pratique. Il résulte de cette différence (salutaire!), que les arguments des fonctions CODE et CHR\$ seront différents d'une machine à l'autre.

La même prudence est de rigueur lors de l'usage des fonctions PEEK, POKE, et USR (exploitation des variables système, ou recours au langege machine): En effet, la « carte mémoire » des deux machines est radicalement différente.

Si l'on excepte ces cas (qui ne se rencontrent guère que dans des logiciels déjà assez élaborés), les principales différences se situent au niveau de l'affichage : — PLOT travaille directement en haute résolution, et peut être associé à des indications de couleur, rendant ainsi UNPLOT inutile.

— SCROLL a également disparu du clavier du SPECTRUM, pour l'excellente raison que cet ordinateur déroule l'écran automatiquement, à l'instar de bien d'autres machines.

— FAST et SLOW prennent aussi une retraite d'autant plus méritée que le SPECTRUM associe la rapidité de FAST à la stabilité d'image de SLOW!

A ces quelques détails près, il existe une fort bonne « compatibilité logicielle ascendante » entre les deux machines : la plupart des programmes écrits pour le ZX 81 peuvent être directement frappés sur le clavier du SPECTRUM, en majuscules comme en minuscules. Tout au plus verra-t-on RAND devenir RANDOMIZE...

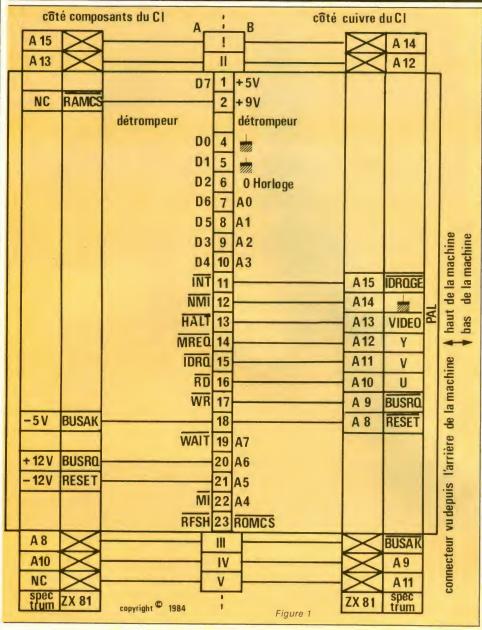
Même si l'on se prive ainsi des satisfactions liées à l'emploi des quelques quarante fonctions nouvelles du SPECTRUM, le chargement sur cette machine de programmes ZX 81 permet de faire du fort bon travail : il ne faut jamais négliger l'intérêt d'une « bibliothèque de programmes » existante, surtout lorsqu'elle possède l'ampleur de celle consacrée au ZX 81...

Au niveau de l'apprentissage, les habitués du ZX 81 ne passeront guère plus d'une heure à s'habituer au clavier plutôt chargé du SPEC-TRUM, et se trouveront alors aussi à l'aise que devant leur ancienne machine.

On pourrait cependant regretter que les programmes ZX 81 ne puissent être chargés, sur le SPECTRUM, qu'à partir du clavier et non de la cassette : il faut souvent plusieurs heures de travail pour des programmes de 16 K-octets et plus...

L'interface cassette du SPECTRUM travaille beaucoup plus vite que celle du ZX 81, utilise un « format » totalement différent (basé sur le code ASCII), et un « protocole » sans grande ressemblance (le nom du programme est enregistré à part, ce qui s'avère d'ailleurs fort commode!)

Il a dont été affirmé haut et fort que le chargement de cassettes ZX 81 sur



le SPECTRUM était et serait toujours impossible.

En informatique, les vérités les plus profondes se transforment tôt ou tard (souvent tôt d'ailleurs...) en âneries risibles, notamment grâce à certains programmeurs de génie. Souvenons-nous de ce logiciel anglais offrant la haute résolution graphique sur ZX 81 pour 80 F sans accessoire! Le logiciel SLOWLOADER (east London Robotics) accomplit la performance de permettre au SPECTRUM de lire des cassettes enregistrées par un ZX 81: seules quelques corrections manuelles sont à prévoir avant usage...

# Compatibilité matérielle :

Bien que le connecteur arrière du SPECTRUM possède 28 emplacements (contre 23 pour le ZX 81), le fait que la même petite imprimante fonctionne sur les deux machines laisse prévoir un certain niveau de compatibilité.

Pourtant, la plupart des accessoires du marché existent en deux versions distinctes, et à des prix parfois fort différents.

Quiconque aura eu la témérité de raccorder une extension 16 K de ZX 81 sur un SPECTRUM pourra également confirmer que l'opération revient à peu près à... satisfaire un besoin naturel dans un instrument de musique utilisant des cordes et un archet! Aucune dégradation de matériel n'est toutefois à déplorer à l'issue de la tentative.

Le document de référence en matière de compatibilité d'accessoires est reproduit à la figure 1. Sous un espect général assez chargé, il s'efforce de faire apparaître aussi clairement que possible, tant les similitudes que les divergences entre les deux brochages.

Le centre de la figure regroupe les broches dont l'affectation concorde, alors que les différences sont détaillées sur les côtés.

Une constatation immédiate et essentielle est que le bus de données, la moitié basse du bus d'adresses, et l'essentiel du bus de commande occupent des positions identiques. Cela signifie, en particulier, que la plupart des accessoires fonctionnant au moyen de ports d'entrée-sortie pourront être connectés directement.

Seule précaution, on les placera en dernier sur un éventuel « empilage » de périphériques, afin de ne pas interrompre la continuité des broches notées I, II, III, IV ET V. Un avantage appréciable du SPEC-TRUM sur le ZX 81 est que les fonctions IN et OUT sont disponibles directement sous BASIC.

Pour allumer tous les voyants d'une carte « 8ES », on fera simplement OUT 63,255 et pour les éteindre OUT 63,0 : plus besoin de recourir aux joies du langage machine!

L'imprimante SINCLAIR est entièrement gérée par ports : elle fonctionne donc parfaitement sur le SPECTRUM, ce qui ne serait pas le cas d'imprimantes d'autres provenances, équipées d'interfaces destinées au ZX 81 : le remplacement ou la modification (délicate) de l'interface s'imposerait.

Le problème est tout différent pour ce qui est des accessoires adressés dans l'espace mémoire:

On peut noter que la broche 12B, qui correspond à Al4 sur le ZX 81, rejoint la masse du SPECTRUM. Cela a pour effet de bloquer complètement les extensions de RAM de ZX 81 qui pourraient être connectées au SPÊCTRUM, car Al4 à zéro est interprété comme une adresse de la ROM. Les huit lignes hautes du bus d'adresses (Al4 en tête!) se partagent les broches qui, sur le SPEC-TRUM, s'ajoutent au connecteur normal du ZX 81. C'est dire qu'elles sont absolument inaccessibles à d'éventuels accessoires de ZX 81, sauf interposition d'un adaptateur (ce genre de pièce se trouve d'ailleurs en Grande-Bretabne).

L'incompatibilité ne se limite cependant pas au brochage du connecteur, mais s'étend au plan d'occupation de la mémoire, radi-calement différent de celui du ZX 81. Certains accessoires se prêtent bien à être modifiés, mais dans la majorité des cas, une refonte complète du schém<u>a est à p</u>révoir, d'autant que la ligne RAMCS, si appréciée sur le ZX 81, fait cruellement défaut sur le SPECTRUM. On se méfiera enfin de la présence de tensions négatives sur certaines broches du connecteur du SPECTRUM : même si les accessoires utilisant les signaux BUSAK et BUSRQ ne sont pas légion, on peut en rencontrer. Pour la même raison, on évitera d'utiliser tout accessoire de ZX 81 muni d'un bouton RESET en ordre de marche.

ZX Spectrum

Bref, en cas de doute, s'abstenir ou prendre la peine de relever le schéma de l'accessoire, ce qui n'est généralement pas une mince affaire!

Pour conclure, saluons la présence de toute une gamme de signaux vidéo (vidéo composite PAL ou noir et blanc, luminance Y et chrominances du PAL V et U).

L'attaque d'un moniteur noir et blanc pourra ainsi être envisagée sans avoir à ouvrir la machine, alors que les familiers de la technique TV couleur n'auront guère de difficultés à reconstituer de fort honnêtes signaux SECAM. Précision bien, à l'intention des non-spécialistes, qu'il n'est pas possible de relier directement une fiche PERITEL au connecteur du SPECTRUM, qui ne délivre pas séparément les couleurs rouge, vert, et bleu. Dommage...

Patrick Gueulle

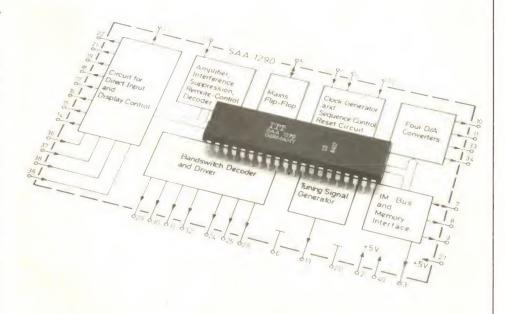
## Infos

SAA 1290 - Circuit intégré à grande échelle pour la syntonisation et la télécommande de téléviseurs couleur

Malgré les études sur le téléviseur numérique, les équipes d'ITT Semiconducteurs à Freiburg ne sont pas restées inactives dans le domaine des téléviseurs conventionnels: pour preuve, le nouveau circuit intégré SAA 1290.

Le SAA 1290 réunit sur un seul chip, monté dans un boîtier plastique DIL à 40 broches, les fonctions : syntonisation par synthèse de tension, affichage du numéro de programme et réception de télécommande IR (l'émetteur étant le SAA 1250).

Il a été conçu comme une solution économique pour les téléviseurs couleur de gamme moyenne. Comme mémoire, pour les données couleur de gamme moyenne. Comme mémoire, pour données d'accord de 16 programmes et pour quatre réglages analogiques, on utilisera la mémoire non volatile MDA 2061 fabriquée en technologie « floating-gate ». La périphérie ne comporte que peu de composants externes.



# Wattmètre électronique à multiplicateur analogique



Le nombre d'appareils de mesure susceptibles d'être utilisés par l'électronicien est très important, trop important même pour que celui-ci se les procure tous, d'autant plus que certains d'entre-eux, et pas les moins couteux, sont d'un usage peu fréquent. L'absence de ce type d'appareil dans un laboratoire entraîne souvent le désintérêt de l'amateur pour telle ou telle branche de l'électronique, celui-ci ne pouvant faire aucune mesure concrète ou éventuellement remédier à un défaut de fonctionnement que les appareils courants ne mettent pas en évidence.

Le Wattmètre fait partie de cette catégorie d'appareils rarement rencontrés dans les laboratoires amateurs. Tant que l'on travaille en continu, une simple multiplication entre un courant et une tension permet de contourner le problème. Cependant dès qu'intervient un courant plus ou moins périodique la multiplication du courant traversant le composant étudié par la tension disponible à ses bornes ne permet plus de connaître la puissance qu'il dissipe puisqu'il faut faire intervenir le déphasage existant entre les 2 grandeurs tension et courant. Les wattmètres électromagnétiques tiennent compte de ce déphasage de par leur conception mais leur défaut essentiel est de nécessiter un courant relativement important vis-à-vis de ceux que l'on rencontre généralement en électronique. Le multiplicateur analogique permet de remédier à cet inconvénient, comme nous le verrons dans la suite de cet article, et conduit à réaliser un appareil de mesure qui deviendra vite indispensable à l'amateur et pour un coût des plus raisonnables.

Radio Plans - Electronique Loisirs Nº 438

# Rappels concernant la puissance

#### Cas du continu

Considérons le dipole de bornes A, B de la figure 1. Ce dipole est traversé par le courant I et la tension à ses bornes est U. En tenant compte de l'orientation des grandeurs I et U nous pouvons définir la puissance P reçue par ce dipole comme étant le produit P = UI. Dans cette expression si U est en volts (V), I en Ampères (A), P s'exprime en Watts (W). D'autre part si le produit P = UI est positif le dipole AB est récepteur si par contre cette puissance P est négative, (ce qui signifie par exemple que le courant sort par la borne A), le dipole est alors considéré comme générateur.

#### Cas de l'alternatif

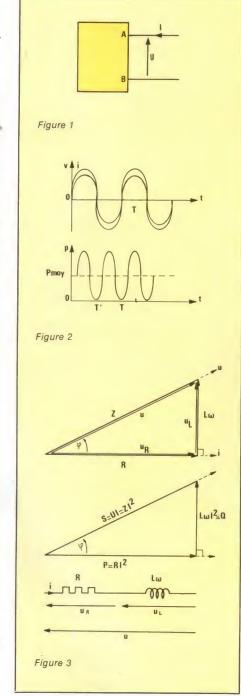
Lorsque les grandeurs u et i sont des fonctions du temps (notons au passage le changement d'écriture les lettres minuscules étant attribuées à des grandeurs variables dans le temps) il faut alors faire appel à la notion de puissance instantannée définie comme le produit p (t) = u (t) × i (t) par analogie avec ce qui a été utilisé pour le continu.

Si nous travaillons en régime sinusoïdal, régime auquel on peut toujours se ramener en utilisant les développements en série de Fourrier, nous pouvons par exemple écrire i(t) =  $I\sqrt{2}\cos \omega t$  et  $u(t) = U\sqrt{2}\cos (\omega t + \omega t)$ 

I et U sont les valeurs efficaces de l'intensité et de la tension.

 $\omega$  est la pulsation (s'exprime en rd/s).

φ représente le déphasage de la tension u par rapport au courant i.



$$p(t) = I \sqrt{2} \cos \omega t \times U \sqrt{2} \cos (\omega t + \varphi)$$

$$= 2 UI \cos \omega t \times \cos (2\omega t + \varphi)$$

$$= 2 UI \frac{\cos \varphi + \cos (2\omega t - \varphi)}{2}$$

$$= UI \cos \varphi + UI \cos (2\omega t - \varphi)$$

Dans cette nouvelle expression de la puissance instantanée nous trouvons 2 termes dont l'un est indépendant du temps et l'autre présente une pulsation double de celle du courant ou de la tension. Ce second terme qui est variable dans le temps est appelé puissance fluctuante. Si nous cherchons la valeur moyenne de la puissance instantanée nous obtenons la puissance moyenne reçue par le dipole.

$$P moy = Val moy {p(t)}$$

$$= \frac{1}{T} \int_{0}^{T} p(t)dt$$

$$= \frac{1}{T} \int_{0}^{T} UI \cos \varphi dt$$

Le premier terme de cette somme a pour valeur Ulcos que et le second est nul. Nous obtenons donc Pmoy = Ulcos que.

Cette puissance moyenne se mesure en Watts lorsque U est en volts et I en Ampère. Comme on s'en doute cette puissance peut être nulle même lorsque U et I ont des valeurs importantes puisque pour  $\phi=\pi/2$  cos  $\pi/2=0$  donc P=0.

La connaissance de U et I n'est donc pas suffisante en alternatif pour connaître P comme c'était le cas en continu.

Si le dipole est une résistance  $\phi=0$   $\rightarrow$  Pmoy = UI, mais si ce dipole est un condensateur  $\phi=-\pi/2$  Pmoy = 0 alors que U et I sont différents de 0.

La figure 2 représente simultanément les variations de v, i et p dans le cas ou de dipole est une résistance pure ( $\phi = 0$ ). On remarque bien que la puissance fluctuante a une fréquence double de celle de v ou i et notons de plus qu'en électricité on définit deux autres types de puissance. La puissance réactive  $Q = UI\sin\phi$  qui s'exprime en VAR (voltampère réactif) et la puissance apparente S = UI qui s'exprime en VA (voltampère).

Les 3 puissances que nous venons de définir P (puissance moyenne ou active) Q puissance réactive et S puissance apparente s'obtiennent très simplement si l'on fait appel au diagramme de Fresnel

Sur la figure 3 nous avons représenté les diagrammes de Fresnel (impédance et tension) d'un dipole à caractère selfique. Ces 2 diagrammes sont homothétiques mais ici le rapport d'homothétie a été pris égal à l'unité. On passe du diagramme impédance au diagramme tension par multiplication par I. valeur efficace du courant dans le circuit. Une nouvelle multiplication par I conduit au diagramme des puissances. Nous noterons que la puissance active est la puissance dissipée par la partie résistive du dipole. Pour l'aspect puissance réactive c'est à l'élément selfique qu'il faut s'intéresser. Cette puissance est liée à l'énergie électromagnétique nécessaire à la magnétisation des circuits magnétiques (des transformateurs, des moteurs, etc.).

Parmi ces 3 types de puissance c'est la puissance active qui est facturée par EDF. La relation suivante

$$= \frac{1}{T} \int_{0}^{T} UI \cos \varphi \, dt + \frac{1}{T} \int_{0}^{T} UI \cos (2 \omega t - \varphi) \, dt$$

entre P et S permet de faire intervenir le facteur de puissance (cos  $\phi$ ) P = UI cos  $\phi$  S = UI P = S cos  $\phi$ .

La puissance consommée et payée à EDF égale, celle qui correspond aux plus faibles pertes en ligne est celle pour laquelle cos q est le plus grand c'est-à-dire celle qui correspond à une charge la plus résistive possible. En effet, imaginons deux consommateurs absorbant sur le réseau EDF une même puissance P correspondant à 2 charges différentes:

 $P = S_1 \cos \varphi_1 = S_2 \cos \varphi_2 \text{ si } \cos \varphi_1 > \cos \varphi_2 \text{ alors } S_1 < S_2 \text{ comme EDF délivre sa puissance à tension constante il en résulte que :$ 

 $UI_1 < UI_2 \rightarrow I_1 < I_2.$ 

On remarque que pour une même puissance absorbée les pertes occasionnées en ligne sont d'autant plus faibles que le  $\cos \phi$  est plus grand. C'est pour cette raison qu'EDF impose un facteur de puissance minimum de valeur 0,8.

Après ces quelques rappels qui nous ont permis de redéfinir la notion de puissance, nous allons maintenant nous intéresser aux appareils permettant sa mesure.

# Wattmètre électromagnétique

Le schéma de principe d'un tel wattmètre est donné à la figure 4. Il est constitué de 2 circuits électriques qui sont en général indépendant, un circuit intensité en gros fil (bobine B1) et un circuit tension (fil fin) (bobine B2). Le circuit intensité étant monté en série avec le dipole étudié devra entraîner la plus faible chute de tension possible (comme un ampèremètre). C'est pour cette raison que ce circuit est réalisé en fil de forte section. La circulation du courant dans ce circuit crée l'induction magnétique nécessaire à la rotation du cadre B2. Ce cadre est traversé par un courant proportionnel à la tension aux bornes du dipole. Le courant dans ce cadre doit être assez faible, (pour ne

pas perturber le montage étudié) il est donc limité par une résistance R mise en série avec le cadre et dont la valeur dépend du calibre choisi. Il est recommandé en général d'utiliser conjointement au wattmètre, un volmètre et un ampèremètre qui indiqueront les éventuels dépassement de calibre c'est pourquoi la présence de ces 2 types d'appareil figure sur le schéma.

Nous savons que pour un appareil à cadre, la déviation  $\alpha$  de celui-ci par rapport à la position d'équilibre s'exprime par la formule :

$$\alpha = \frac{\text{BNS i'}}{C}$$

dans laquelle B est l'induction en Tesla, N est le nombre de spires du cadre, S est la surface du cadre. C'est la constante de rappel du système ramenant le cadre vers sa position d'équilibre i' est l'intensité du courant qui traverse le cadre.

Pour notre wattmètre B = ki avec i intensité absorbée par le dipole et k constante tenant compte de la forme des bobines  $B_1$ .

D'autre part si R' est la résistance totale du circuit tension :

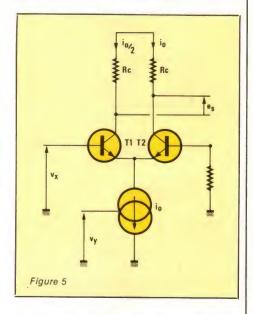
nous trouvons i' = 
$$\frac{U}{R'}$$
  
donc  $\alpha$  = ki  $\frac{NS}{C}$   $\frac{U}{R'}$   
=  $\frac{k NS}{C R'}$  i · U  
= K p(t)

L'angle de déviation  $\alpha$  est donc proportionnel en tout instant à la puissance instantanée absorbée par le dipole. Si p(t) est variable dans le temps  $\alpha$  devrait l'être aussi mais, compte-tenu de l'inertie de l'équipage mobile, ce dernier n'est sensible qu'à la valeur moyenne de p(t) donc au produit UI cos  $\varphi$ .

L'inconvénient d'un tel appareil réside dans l'importance que doit avoir le courant I absorbé par le dipole. Ce phénomène n'autorise, en général la mesure de puissance que pour des appareils assez gourmands ce qui n'est vraiment pas systématique en électronique.

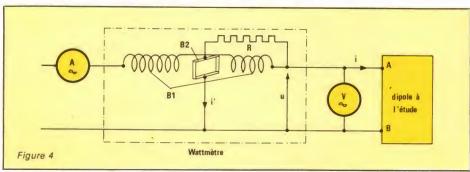
# Etude d'un multiplieur analogique

Pour mesurer une puissance il faut comme nous venons de le voir effectuer le produit de deux grandeurs une tension et un courant. Cette opération est réalisée électroniquement grâce au montage de la figure 5 où les 2 transistors T1 et T2 ont leurs émetteurs réunis et alimentés par un générateur de courant commun i0.



On reconnaît là, la structure d'un amplificateur différentiel. Pour ce montage, la tension différentielle de sortie es s'exprime par la formule es × (k/h11) vx ou h11 est la résistance d'entrée du transistor Ti. Comme cette dernière varie de façon inversement proportionnelle au courant d'émetteur 1/2, nous remarquons que es x k'.vx.io. Le générateur de courant io dépendant d'une tension vy l'expression finale de es et alors es × k vx vy. Certes nous n'avons pas obtenus le produit d'un courant et d'une tension mais il sera très facile de transformer un courant en une tension ne serait-ce qu'en utilisant un shunt.

La réalisation d'un tel multiplieur avec des éléments discrets est des plus problématique à cause des inévitables dérives thermiques, des problèmes d'appariement de transistors, etc. Certains constructeurs se sont penchés sur la question et ont mis au point des circuits tel le MC 1495L de Motorola qui permet d'obtenir le but recherché avec un minimum de composants. Seuls



quelques petits réglages de zéro et de facteur d'échelle restent à faire avec ce circuit intégré. Ces problèmes sont supprimés avec d'autres modèles plus performants mais leur prix est encore déraisonnable pour l'amateur aussi nous nous contenterons de ce modèle qui donne toute satisfaction.

#### Le schéma du Wattmètre

Nous vous proposons celui-ci à la figure 6. Comme vous pouvez le constater, 5 circuits intégrés ont été nécessaires à sa réalisation. La référence du multiplieur est IC3. Les 4 autres circuits intégrés sont des amplificateurs opérationnels dont nous verrons le rôle au fur et à mesure de l'analyse du montage.

Nous avons prévu pour le wattmètre 4 gammes qui sont les suivantes :

Gammes			Calibres			
1	50 V	2	A	100	W	
2	50 V	0,2	A	10	W	
3	5 V	0,2	A	1	W	
4	5 V	0,02	2 A	0,1	W	

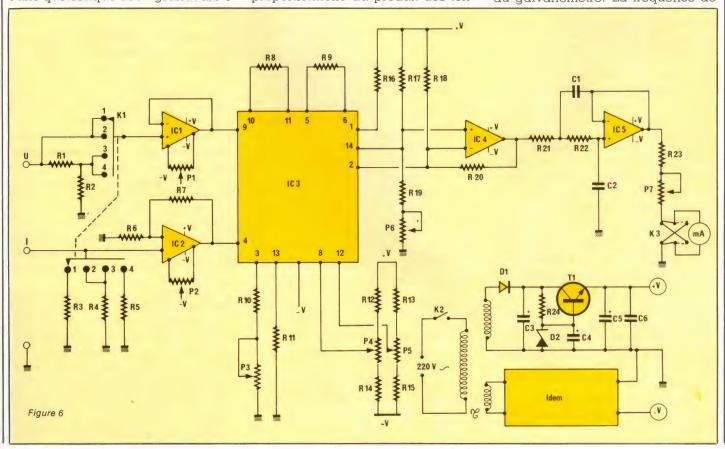
Nous pensons que ces 4 gammes sont suffisantes pour les applications habituelles de l'électronique d'autant plus que pour chaque gamme l'une quelconque des 2 grandeurs U ou l'admet un dépassement de 100 % à condition bien sur que la puissance mesurée reste inférieure au calibre puissance en service.

En clair, la remarque précédente signifie que sur le calibre 100 W nous pouvons très bien étudier des montages fonctionnant sous 100 V à condition que I reste inférieur à 1 Å ou plus exactement que le produit UIcosφ reste ≤ 100 W. De la même façon sur ce calibre I peut atteindre 4Å sans qu'aucun dommage n'intervienne pour le shunt. Sur le calbbre 50 V un diviseur par 10 (R₁, R₂) suivi d'un AOP (IC₁) monté en suiveur alimente l'une des entrées (Pin 9) du multiplieur.

Le courant à mesurer traverse l'un des shunts sélectionné par le commutateur K1. Sur la gamme nº 1 c'est-à-dire 50 V 2 A, le courant traverse une résistance de  $0, 1 \Omega (R_4) y$ produisant une chute de tension de 0,2 V qui est amplifiée par IC2 de gain (1+ R<sub>7</sub>/R<sub>6</sub>) fixé à 25 par le choix de R7 et R6. De ce choix résulte une tension de 5 volts appliquée à la patte 4 de IC3 pour un courant de 2 A. De façon à minimiser les erreurs propres aux composants et aux dérives, les 2AOP IC1 et IC2 ont été muni de potentiomètres d'OFFSET (Pı et P2).

Le multiplieur MC 1495 délivre entre les pattes 2 et14 le tension es proportionnelle au produit des tensions appliquées aux pattes 4 et 9. Malheureusement, cette tension n'est pas référencée par rapport à la masse, aussi avons-nous du faire appel à IC4 qui compense ainsi ce défaut de IC3. Ce même circuit intégré IC4 assure de plus une amplification notoire de la tension es grace au choix des résistances R18 et R20. Le réglage du zéro et du facteur d'échelle du MC 1495 est assuré par les ajustables P4, P5, P6 et P3. Nous reviendrons dans le paragraphe mise au point sur l'ordre de réglage de ces divers ajustables.

La tension de sortie de IC4 représente donc l'image de la puissance instantanée p(t). Il s'agit donc d'une tension variable dans le temps. Cette tension qui présente un intérêt certain pour étudier par exemple les pointes de puissance auxquelles sont soumis certains composants lors des phénomènes de commutation, doit être débarassée de sa composante variable avant d'être appliquée au galvanomètre permettant la mesure de la puissance moyenne. Pour parvenir à ce résultat nous avons intercallé, entre le galvanomètre et la sortie de IC4, un filtre passe bas d'ordre 2 dont la fréquence de coupure a été choisie suffisamment basse pour que des mesures même en TBF n'entraînent pas d'oscillations visibles pour l'aiguille du galvanomètre. La fréquence de



coupure a été fixée aux alentours d'une dizaine de hertz grâce au choix des résistances R21, R22 et a celui des condensateurs C1 C2.

Pour terminer les éléments R<sub>23</sub> et P<sub>7</sub> permettent d'ajuster la valeur du courant dans le galvanomètre.

Le commutateur K3 qui est en réalité un inverseur double a pour rôle d'inverser le sens du courant dans le galvanomètre puisque suivant le type de branchement du Wattmètre sur le montage à l'étude, cette puissance pourra être positive ou négative. Notons qu'il aurait été possible d'utiliser un montage donnant la valeur absolue de la tension appliquée à son entrée (voir RP n° 416 atfichage automatique de polarité).

Notre maquette n'a pas été pourvue de ce perfectionnement mais bien entendu cela est possible moyennant une modification du cir-

cuit imprimé.

L'alimentation de ce montage est obtenue grâce à deux modules identiques à partir d'un transformateur à 2 secondaires indépendants. La diode D<sub>1</sub> assure un redressement monoalternance suffisant comptetenu de la faible consommation du montage.

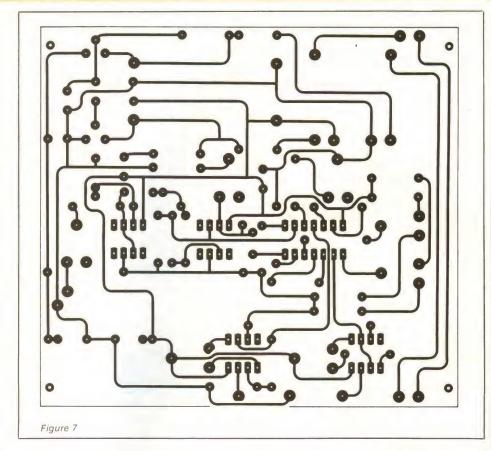
Le condensateur  $C_3$  un chimique de  $1000~\mu F$  assure un filtrage énergique. La tension disponible aux bornes de  $C_3$  est appliquée à un système régulateur construit autour de  $T_1$  dont le potentiel de base est maintenu à une valeur constante égale au seuil de  $D_2$ , une zener de 15 volts. La résistance  $R_{24}$  qui assure à la fois la polarisation de  $D_2$  et  $T_1$  joue avec  $C_4$  le rôle d'un passe bas qui réduit encore les variations de tension sur la base de  $T_1$ . Pour affiner le filtrage,  $C_5$  et  $C_6$  découplent la ligne d'alimentation positive.

L'alimentation négative est rigoureusement analogue à celle que nous venons de décrire. Pour obtenir l'alimentation symétrique recherchée, son pôle positif sera relié au pôle négatif de la précédente ce qui constituera la masse de notre mon-

tage.

#### Réalisation pratique

L'ensemble des éléments du montage précédemment décrit a été cablé sur le circuit imprimé présenté figure 7. Le transformateur étant luimême implanté sur ce circuit imprimé, un modèle à picot sera nécessaire. On rectifiera à la demande l'écartement des pastilles permettant



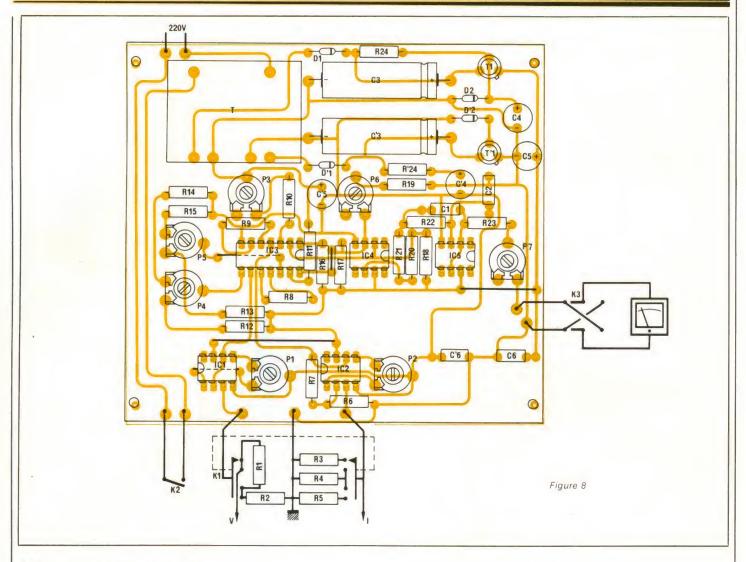
l'insertion de ce dernier en fonction du modèle disponible.

L'implantation des composants est visible à la figure 8. On n'oubliera pas, lors du câblage, les 5 straps en commençant par ceux qui sont situés sous IC3, IC1 et P7. L'utilisation de supports pour circuits intégrés est vivement recommandée surtout pour IC3 vu son coût. Comme pour tous les

autres montages on respectera l'orientation des 4 diodes et des 2 transistors, celle des chimiques et celle des circuits intégrés. La patte 1 des circuits intégrés est repérée par un point sur le circuit imprimé.

Les résistances R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> diviseur de tension et les shunts R<sub>3</sub> R<sub>4</sub> R<sub>5</sub> seront soudées directement sur le commutateur double K<sub>1</sub>.





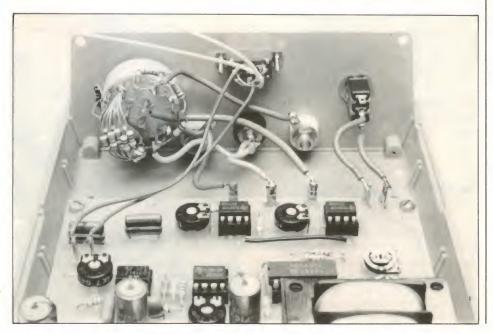
# Mise au point, essais, réglage

Si l'on a utilisé des supports pour circuits intégrés, on pourra s'assurer d'un fonctionnement correct des 2 alimentations avant d'insérer ces mêmes circuits intégrés. On doit disposer d'environ ± 14,4 à ± 15 Volts. Tout résultat différent devra vous inciter à revérifier votre réalisation. Lorsque le point précédent est acquis on peut insérer (après avoir coupé l'alimentation) IC1 et IC2. A l'aide d'un voltmètre ou mieux d'un millivoltmètre on règlera  $P_1$  et  $P_2$  pour annuler les tensions d'OFFSET de ces 2 AOP. Quand ce règlage est terminé, on peut alors passer aux réglages suivants qui devront être réalisés dans l'ordre indiqué sous peine de sérieux déboires. Il est recommandé de disposer d'un générateur de signaux et d'un oscilloscope. La méthode que nous allons décrire maintenant étant basée sur l'utilisation de ces 2 appareils.

Insérer IC3 et IC4, brancher l'oscil-

loscope entre la sortie de  $IC_4$  et la masse. Court circuiter l'entrée intensité et appliquer sur l'entrée tension du montage une tension sinusoïdale d'amplitude crête 0,5 à 1 V et de fréquence 50 à 100 Hz (peu critique).

Régler alors P<sub>4</sub> ou P<sub>5</sub> pour que disparaisse sur l'écran de l'oscilloscope toute trace de tension sinusoïdale. On utilise pour cela le fait que l'une des entrées étant courcircuitée, zéro que multiplie n'importe quoi (diffé-



rent de l' $\infty$  - infini) doit donner zéro. On notera cependant que si l'oscilloscope était en position continu il se peut qu'un niveau continu différent de zéro persiste. On ne se préoccupera pas de ce point particulier.

Court circuiter maintenant l'entrée tension et appliquer après avoir ôté IC2 le même niveau sinusoïdal que précédemment, directement sur la patte 4 de IC3. Régler alors P4 ou P5 pour faire disparaître toute trace de tension sinusoïdale. Si l'un des 2 potentiomètres P4 ou P5 vient en butée, on pourra alors être amené à changer la valeur de l'une des résistances R12 R13 R14 ou R15

On choisira alors la valeur normalisée immédiatement inférieure. Ce travail terminé, on ajustera alors P6 pour amener le niveau continu en sortie de IC4 à la valeur zéro.

Le réglage de P3 (facteur d'échelle) s'effectuera en appliquant des niveaux continus sur les entrées U et I. En utilisant la gamme 3, on appliquera 5 Volts sur l'entrée U et on fera passer 200 mA dans R4. On règlera alors P3 pour que la tension de sortie de IC4 (ou IC5 dont le gain en continu est égal à l'unité) soit égale à 10 Volts. Après que ce réglage ait été effectué, il pourra être nécessaire de revenir sur celui de P6.

L'ajustage de P7 devra tenir compte de la sensibilité du galvanomètre utilisé. Le modèle en service sur notre maquette dévie complètement lorsqu'il est traversé par un courant de 1 mA. Cela nous conduit donc à ajuster P7 pour obtenir 1 mA lorsque U = 5 V et I = 0,2 A sur la gamme 3.

# Remarques sur certains composants

Les résistances R1 et R2 doivent as-

surer une division par 10. Ces 2 composants seront donc choisis parmis des résistances à 1 % ou seront éventuellement triés à l'ohmmètre. La résistance spécifique obtenue est de 20 k $\Omega$ /V. En ce qui concerne les shunts ils seront eux aussi des modèles de précision puisque de leur valeur dépend la précision du Wattmètre. Pour la gamme 50 V 2 A un modèle  $0, 1 \Omega$  pouvant dissiper 2,5 W qui admet par conséquent 5 A, une valeur cependant peu recommendable car l'échauffement qui en résulterait pourrait modifier quelque par la valeur du

 $R_4$  est un modèle l  $\Omega$  l/2 ou l W trié à l'ohmmètre de même que pour  $R_3$  qui fait 10  $\Omega$  1/2 W.

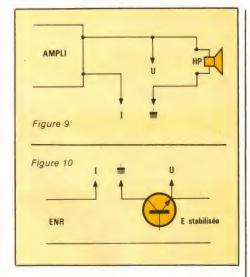
IC1, IC2, IC4 sont des TLO81 dont la bande passante et les performances sont quand même bien supérieures à celles du 741. Compte-tenu de l'amplification de IC2 et de IC4 aucune altération des performances n'est sensible même au-delà de 20 kHz.

#### Utilisation du Wattmètre

Si l'on souhaite mesurer la puissance délivrée par un amplificateur BF, le wattmètre sera connecté comme l'indique la figure 9. On choisira comme pour toute autre mesure le calibre supérieur quitte à revenir à un calibre inférieur par la suite.

Nous pouvons grâce à ce wattmètre mesurer la puissance dissipée par un transistor ballast dans une alimentation. La figure 10 nous renseigne là encore sur la façon de connecter notre appareil.

Nous nous bornons à ces 2 exemples mais il est évident que vous



trouverez bien d'autres applications à ce nouvel instrument de mesure que l'électronique vous permet maintenant d'avoir dans votre laboratoire personnel.

# Mise en coffret et remarques

Le coffret utilisé est un modèle TEKO KL2 que les photographies vous permettront d'agencer comme nous l'avons fait nous-même. Le milliampèremètre utilisé a été fixé sur la partie supérieure du coffret. Le circuit imprimé est fixé sur la demi coquille inférieure.

Il est évident que moyennant quelques modifications minimes d'autres gammes de mesure pourraient être obtenues. 2 commutateurs indépendants permettraient de sélectionner toute combinaison tension courant requise pour une application particulière. Nous vous laissons bien entendu le soin d'adapter ce montage à vos besoins.

F. JONGBLÖET



#### Nomenclature

#### Résistantes

 $R_1$ : 900  $k\Omega$  1/4 W 1 % triée à l'ohm-

mètre

(par exemple 820 k $\Omega$  + 75 k $\Omega$  en série)

R<sub>2</sub>: 100 kΩ

R<sub>3</sub>: 10 Ω 1/2 W à 1 %

R4: 1 Ω 1/2 ou 1 W

 $R_5$ : 10 résistances l  $\Omega$  1/4 W en //

R<sub>6</sub>: 3,3 k $\Omega$  (R<sub>7</sub>/R<sub>6</sub>) = 24 R<sub>7</sub>: 82 k $\Omega$  triée à l'ohmètre

R<sub>8</sub>: 7,5 kΩ R<sub>9</sub>: 27 kΩ R<sub>10</sub>: 12 kΩ R<sub>11</sub>: 12 kΩ

 $R_{12}$ ,  $R_{13}$ ,  $R_{14}$ ,  $R_{15}$ : 22 k $\Omega$  1/4 W

R<sub>16</sub>, R<sub>17</sub>, R<sub>18</sub>: 3,3 kΩ 1/4 W

R<sub>19</sub>: 33 k $\Omega$  1/4 W R<sub>20</sub>: 47 k $\Omega$  1/4 W R<sub>21</sub>, R<sub>22</sub>: 1 M $\Omega$  1/4 W R<sub>23</sub>: 6,8 k $\Omega$  1/4 W R<sub>24</sub>, R<sub>24</sub>: 560  $\Omega$  1/4 W

#### **Ajustables**

 $P_1$ ,  $P_2$ : 10 k $\Omega$  horizontal  $P_3$ : 4,7 k $\Omega$  horizontal  $P_4$ ,  $P_5$ : 2,2 k $\Omega$  horizontal

P<sub>6</sub>: 22 kΩ P<sub>7</sub>: 4,7 kΩ

#### Diodes

D<sub>1</sub>, D'<sub>1</sub>: 1N4001 ou équivalent D<sub>2</sub>, D'<sub>2</sub>: zener 1/2 W 15 volts

T<sub>1</sub>, T'<sub>1</sub>: 2N 1711

#### Condensateurs

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>, C'<sub>6</sub>: 0, 1 µF C<sub>3</sub>, C'<sub>3</sub>: 1000 µF 25 V

C4, C'4, C5 C'5: 100 µF 16 V (verticaux)

#### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>, IC<sub>2</sub>, IC<sub>4</sub>: TL081 CP IC<sub>3</sub>: MC 1495 L IC<sub>6</sub>: SFC 2741 DC

#### **Divers**

l boîtier TEKO KL2

l transfo 220 2  $\times$  15 V 3 ou 5 VA

l commutateur 3 c 4p Kı

l inverseur à glissière 2C K3

l inter MA K2

3 bornes 4 mm pour chassis

l milliampèremètre l mA



# Infos

# Une nouveauté KOSS : Le casque PORTA PRO

KOSS corporation, fabricant mondialement connu, pour ses casques haute fidélité, présente un nouveau modèle, innovateur par plusieurs aspects: Le PORTA-PRO.

Dans le cadre de la restitution sonore, le PORTA-PRO reproduit une bande passante de 15 à 25000 Hz avec une distorsion harmonique totale de 0,1 % à 1 kHz pour un niveau sonore de 90 dB S PL et de 0,2 % à 1 kHz pour 100 dB S PL. L'impédance de 60 ohms autorise un raccordement à un grand nombre de sources et pas uniquement l'amplificateur HIFI usuel. Notons au passage que le cordon de branchement se termine par un jack aux deux standards les plus courants (3,5 et 6,35) grâce à un adaptateur fourni.

Ces caractéristiques, et notamment l'excellente reproduction des graves (qui pêche parfois sur certains casques) sont dues à un dia-

phragme en polypnopylène d'une épaisseur de 16 µm (1/4 de la section d'un cheveu).

Dans le cadre du confort d'écoute on appréciera le commutateur «confort zone» qui permet de sélectionner trois positions différentes d'assise, le coussinet temporal qui applique la pression de l'arceau au dessus de l'oreille et non sur cette dernière.

Enfin, une masse très faible : 93,5 g.

Signalons pour finir que le POR-TA-PRO dispose d'un commutateur de «muting» qui abaisse le niveau



de 20 dB en position «on» et qu'il se replie complètement, facilitant ainsi

le transport et le rangement.

temps:



difficulté:



dépense:





appareil automatique d'écoute, enregistrement et lecture morse et scott

Le code Morse, qui n'en a pas entendu parlé? Il suffit d'ouvrir le dictionnaire à la page du célèbre savant pour se trouver confronté à un tableau alphabétique de traits et de points. De prime abord celà paraît simple de s'en imprégner, voire en quelques temps de le maîtriser complètement, mais on déchante vite, car apprendre le MORSE en le lisant ne permet guère de le retenir efficacement. La solution généralement adoptée par le profane est de le pratiquer avec un petit manipulateur allié à un buzzer. En effet, il est beaucoup plus facile de retenir auditivement que visuellement, d'autant plus que lors d'émission code morse sur les ondes, c'est d'audition qu'il s'agira.

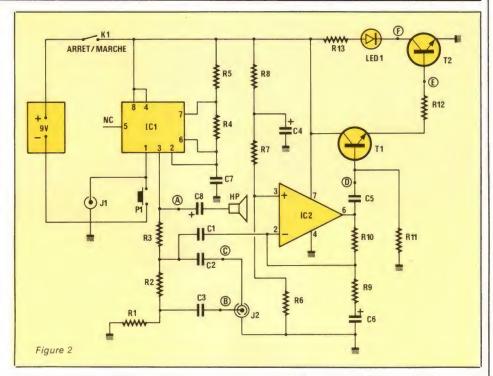
Il suffit d'être deux, l'un manipulant et l'autre lisant, les erreurs peuvent être facilement relevées et les cadences de frappes, différentes. Mais comment faire lorsqu'on est seul et qu'aucun opérateur occasionnel ne puisse vous aider ? C'est pour satisfaire à cette interrogation que nous avons étudié un petit appareil baptisé ILDA. Il permet lors de la manipulation d'écouter et d'enregistrer le code MORSE, et à la lecture de ré-écouter le texte frappé. En fait, le triple but de manipulation, enregistrement et lecture étant atteint, nous l'avons voulu encore plus performant puisque non seulement il est possible de s'initier avec au MORSE qui est auditif mais encore au SCOTT qui est la représentation visuelle du code MORSE.

### Présentation

Il s'agit d'un appareil portatif et autonome fonctionnant sur pile. A la manipulation, l'ILDA permet l'écoute du son et la visualisation du SCOTT. Simultanément l'enregistrement du MORSE s'effectue avec n'importe quel magnétophone à bande ou cassette aux caractéristiques standard. A la lecture, le code MORSE enregistré est retransmis fidèlement par le magnétophone, tandis qu'ILDA restitue le SCOTT. Ce petit appareil tient facilement dans la main et peut fonctionner dans n'importe quelle position. Il peut être utilisé sans manipulateur, un bouton de topage se trouvant en face avant. Si aucun magnétophone n'est raccordé, l'ILDA reste autonome, il émet le son MORSE et vusualise le SCOTT.

### **Principe**

Le synoptique de principe est donné à la figure 1. En premier lieu un oscillateur basse fréquence permet de générer le son morse dès lors que le bouton de topage ou le manipulateur de table se trouvent sollicités. L'écoute se fait sur un hautparleur à membrane de faibles dimensions. Ensuite, un réseau atténuateur à résistances permet de rendre compatible la sortie précédente avec la sensibilité d'entrée de l'enregistreur. Ces deux circuits représentent les parties « MORSE » de l'appareil, les deux suivantes étant les parties « SCOTT ». A la lecture magnétophone les tops enregistrés sont de prime abord amplifiés par un circuit à amplificateur opérationnel pour ensuite attaquer l'entrée d'un montage composite à grand gain. En sortie, une LED haute luminosité alliée à un petit diffuseur de lumière permet de visualiser les éclairs SCOTT. Un interrupteur miniature à bascule permet d'isoler totalement



l'appareil de l'alimentation, cette dernière n'étant autre qu'une petite pile 9 V type 6F22.

### Schéma général de fonctionnement

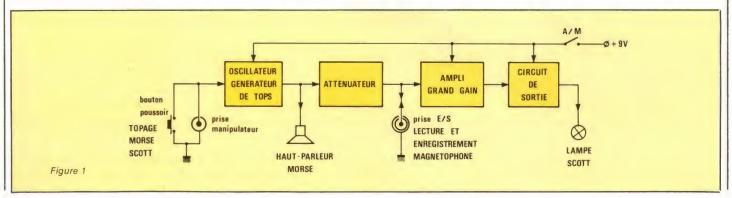
Le schéma complet de l'ILDA est donné à la figure 2. En fait, nous retrouvons développées les différentes parties vues précédemment. L'oscillateurgénérateurde tops est monté autour d'un circuit intégré désormais bien connu de nos lecteurs: le NE 555 connecté en oscillateur astable. La sortie de ce circuit attaque directement, d'une part, un petit haut-parleur et, d'autre part un réseau atténuateur à résistances. Par l'intermédiaire des résistances R1, R2 et R3 de ce pont diviseur et des capacités de liaison C1, C2 et C3, il sera donc possible d'attaquer l'entrée enregistrement du magnétophone par un signal convenable, et inversement, en position lecture de déclencher le circuit SCOTT pour visualisation de celui-ci. Pour ce faire, nous avons utilisé un circuit intégré non moins classique puisqu'il s'agit d'un µA 741 en sortie duquel se trouve un darlington. La LED haute luminosité représentant le projecteur SCOTT constitue la charge de ce montage. Enfin, sur ce schéma, nous voyons des points de mesure référencés A, B, C, D, E et F. Ce sont des points tests ou nous avons relevé à l'oscilloscope la forme des différents signaux de fonctionnement eu égard aux différentes parties constitutives du montage.

# Détermination de la fréquence de fonctionnement

On la détermine aisément à l'aide de la formule suivante :

$$F(Hz) = \frac{1,44}{(R_1 + 2 R_2) C_1}$$

Avec R1, R2 en ohm et C1 en Farad.



De prime abord, nous nous apercevons que la tension d'alimentation + U n'entre pas dans la détermination de la fréquence d'oscillation. En fait, cette tension n'a que peu d'influence sur la précision. Celle-ci est principalement due au réseau RC extérieur et subit par conséquent les dispersions de caractéristiques de ce réseau. Puisque  $R_1=1$  k $\Omega$  et  $R_2=100$  k $\Omega$ , nous pouvons négliger  $R_1$  devant  $R_2$  ( $R_1=10^{-2}$   $R_2$ ) et appliquer la formule simplifiée suivante :

$$F = \frac{1.44}{2 R_2 C_1} = \frac{0.72}{R_2 C_1}$$

Ce qui nous conduit à une fréquence d'oscillation :

$$F = \frac{0.72}{100 \cdot 10^3 \times 10 \cdot 10^{-9}} = 720 \text{ Hz}$$

± 10 % suivant la tolérance des éléments

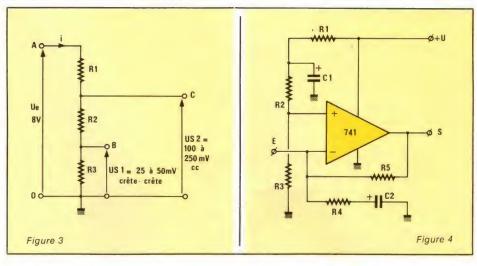
Le condensateur C2 qui peut être supprimé pour ce montage sert à limiter les accrochages aux fréquences élevées et transitoires. Enfin, donnons une petite précision sur la commande de ce multivibrateur. Nous voyons le bouton poussoir de topage entre la broche 1 du 555 et la masse. En fait est aussi branché en parallèle par l'intermédiaire d'une petite embase jack chassis, le manipulateur de table. Pour éviter tout problème d'instabilité due aux effets de main sur celui-ci dont la mécanique ne se trouve pas isolée, nous ne pouvions commuter le circuit RC aux bornes du 555. Restaient les possibilités, soit d'utiliser la broche 4 de RAZ, soit d'alimenter ou non le circuit par tout ou rien par la broche 1. C'est cette dernière solution que nous avons choisie puisqu'elle permet de faire fonctionner ou de stopper l'oscillateur, mais de plus, si le bouton de topage ou le manipulateur se trouvent au repos, d'avoir une consommation nulle du montage multivibrateur par coupure de l'alimentation par le moins. L'ILDA fonctionnant sur pile, cette solution procure un gain appréciable de la longévité de celle-ci.

### Pont diviseur Enregistrement-Lecture

A la **figure 3** nous trouvons le pont diviseur dont les éléments sont déterminés de la façon suivante :  $U_{\text{e}} = (R_1 + R_2 + R_3) \text{ I}$ 

 $U_{s2} = (R_2 + R_3) I \text{ et}$ 

 $U_{s1} = R_3.I$ 



La sensibilité optimum des petits magnétophones du commerce étant de l'ordre de 25 à 50 mV et le niveau de déclenchement de l'ilda pour la partie SCOTT de 100 à 250 mV nous déterminerons soit par le calcul, soit empiriquement, la valeur de ces 3 résistances de façon à obtenir un bon fonctionnement de l'ensemble. Pour notre propre cas, nous avons déterminé une valeur de 1,5 kΩ pour R3 et l'adaptation d'impédance d'entrée du magnétophone, de 10 kΩ pour R₂ servant à déclencher le signal SCOTT et enfin de 62 k $\Omega$  ou  $68 \text{ k}\Omega$  pour R<sub>1</sub> du diviseur. A la figure 5 en A, B, et C nous trouvons les différents oscillogrammes relevés aux bornes de l'atténuateur. Enfin, un dernier mot sur les condensateurs C1, C2 et C3. Comme chaque lecteur sait, elles servent à différencier le signal rectangulaire issu de l'oscillatillateur, ainsi qu'à bloquer la composante continue afin qu'elle ne parvienne pas sur l'entrée inverseuse de l'amplificateur opération-

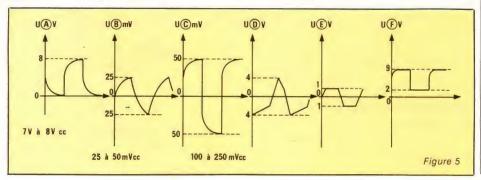
La résistance R₃ servant toujours en fait de résistance d'alimentation du pont diviseur de tension.

### Amplificateur à grand gain

Réalisé autour d'un amplificateur opérationnel type 741 on le trouve à la figure 4. En fait, le montage de base procède d'un amplificateur inverseur dont le gain G peut être donné par la formule approximative:

$$G = -\frac{R_5}{R_F}$$

L'entrée non inverseuse est portée à un potentiel positif par l'intermédiaire du pont diviseur de tension R1/R2/R3 avec découplage entre les résistances R1 et R2. Enfin par le jeu de la résistance R4 montée en série avec le petit condensateur électrochimique C2, une certaine temporisation due au circuit RC est mise en œuvre sur l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel de façon à essayer de s'affranchir autant que faire se peut des signaux parasites de toutes sortes qui, arrivant sur l'entrée E ne manqueraient pas de venir perturber, voire déclencher le montage. Rappelons qu'un tel montage amplificateur est à grande impédance d'entrée et à haute sensibilité. Comme précédemment, à la figure 5 D, nous trouvons le signal en sortie de ce montage après condensateur de liaison. L'oscillogramme nous montre un signal de 8 V crête/crête de forme pseudorectangulaire centré sur 0 V, qui est ensuite appliqué à l'étage de sortie SCOTT.



### Darlington de sortie.

La résistance Rı permet de polariser la base du transistor de commande sa valeur de 10 kΩ à été déterminé de façon à polariser énergiquement cette électrode pour éviter tout déclenchement intempestif, tout en permettant une commutation franche et nette dès apparition d'un signal en E. La résistance R2 est tout simplement la résistance de limitation du courant de base du transistor de sortie T2. Enfin, dans le collecteur de ce transistor se trouve la charge de sortie, qui, pour notre cas particulier est une LED à grande luminosité de couleur rouge ou verte. Dans le tableau ci-dessous nous donnons les caractéristiques de deux LED haute luminosité de chez SIEMENS:

Le courant direct maximal pouvant atteindre la valeur de 20 mÅ à 25 mÅ nous allons pouvoir en déduire aisément d'après cette valeur et le tableau ci-dessus, la résistance de limitation R<sub>3</sub>.

$$R_{3} = \frac{U - Ud - VC_{E} \text{ sat}}{idmax}$$
$$= \frac{9 - 3 - 0.7}{25 \cdot 10^{-3}} = 212 \Omega$$

Or, le signal d'attaque du transistor de sortie Y2 est un signal haché à 720 Hz dont on trouve l'oscillogramme à la figure 5 E, il en va de même du signal de sortie collecteur en figure 5 F. La valeur de 212  $\Omega$ pour R3 serait la valeur minimum à mettre si la LED était alimentée en permanence sous 9 V au vu des caractéristiques ci-dessus. Comme nous venons de voir que le signal n'était pas continu mais rectangulaire, il est clair que par intégration de l'œil à cette fréquence de 720 Hz, la luminosité paraît, elle, continue, alors qu'elle ne l'est pas, par contre la puissance dissipée par la LED est très nettement inférieure.

Nous allons donc pouvoir appliquer un facteur de correction de l'ordre de 2 pour pouvoir éclairer encore un peu plus notre petit projecteur LED sans pour cela tomber au-delà des caractéristiques critiques. Ce qui nous amène à conclure, en déterminant une valeur de  $R_3$  de212/2 soit  $106~\Omega$ , valeur que l'on arrondira bien évidemment à la normalisation de  $100~\Omega$ .

### Caractéristiques principales de l'ILDA

`Allimentation: pile ou accus de 9 V type 6F22.

Type	Couleur	Diamètre	Intensité lumineuse	Id	Ud
LD 52	Rouge	4,8 mm	24 mcd	10 mA	3 V
LD 57 C	Verte	5,1 mm	30 mcd	10 mA	3 V

Consommation movenne enregistrement: 20 mA.

Consommation moyenne lecture :

Sensibilité d'entrée magnétophone : comprise entre 25 mV et 100 mV (enrigistrement).

Tension de sortie magnétophone : Comprise entre 100 mV et 1 V (lecture).

Fréquence topage MORSE : 720 Hz.

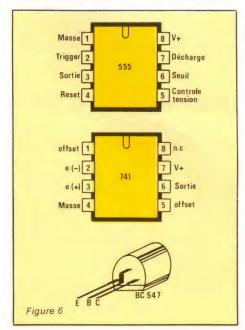
Puissance d'écoute  $AF:0,2\ W$  sur haut-parleur  $8\ \Omega.$ 

Rendement lumineux SCOTT:  $40 \text{ mcd sur } \pm 12^{\circ}$ .

Dimensions:  $102 \times 72 \times 28$ . Poids (avec pile): 190 g.

# Caractéristiques et branchements des composants

A la figure 6 nous trouvons le schéma de branchement du NE 555 en boîtier minidip 8 broches. Rappelons à nos lecteurs, le repère de banchement pour signaler à ceux qui l'auraient oublié qu'un tel circuit comme tous ses congénèrés est toujours représenté vu du dessus. Nous donnons ci-dessou les caractéristiques de ce circuit par ailleurs fort connu et très largement utilisé. Les deux comparateurs ont respectivement sur les broches 2 et 6 des tensions de seuil de 3 V et 6 V (1/3 et 2/3



de + U). Le Flip Flop RS commande la sortie. Le transistor de commutation permet la décharge du condensateur externe qui sert de base de temps.

Tension de fonctionnement + U	4,5 à 16 V
Courant de repos $\dot{a} + U = 5 V$	3 mA
Courant de repos à + U = 15 V Glissement de fréquence	10 mA 90 ppm/K
Glissement en astable Courant maximum	0,15 %/V
de sortie Stabilité en température	200 mA 0,005 % par °C

Toujours à cette même figure 6 nous trouvons le schéma de branchement du circuit  $\mu\text{A}$  741 dont les caractéristiques principales ont été fournis en fiches « composants ».

Enfin, les lecteurs trouveront le schéma de cablage des transistors T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> de type BC 547 qu'on pourra remplacer par des BC 107 ou 2N2222.

# Réalisation pratique - Fabrication du circuit imprimé

La fabrication du circuit imprimé n'offre aucune difficulté particulière. Le film donné à la figure 7 sera reproduit à l'aide d'un procédé photo ou grâce à des éléments transfert.

### Implantation et cablage.

A la figure 8 nous trouvons le schéma d'implantation et de raccordement de ce circuit. Ce schéma nous permet de câbler facilement ce petit montage. Il suffit de faire attention au sens des éléments polarisés (condensateurs au tantale, pressions pour pile 9 V) ainsi qu'aux repères de branchement des circuits intégrés et transistors. L'interrupteur arrêt/ marche, la LED haute luminosité et le bouton poussoir topage sont directement soudés sur le circuit imprimé ainsi que l'embase jack Ø3,5 mm qui est raccordée par deux fils rigides courts (queues d'éléments) aux pastilles cuivrées correspondantes. Un petit fil blindé

deux conducteurs est, quant à lui relié à une embase jack stéréo  $\emptyset$  6,35 mm. L'ensemble est connecté à un petit haut-parleur de 8  $\Omega$  et à une pile 9 V type 6F22. Dès l'appui sur le bouton de topage, le circuit est opérationnel, on doit entendre le son MORSE et visualiser le SCOTT.

### Fabrication des cordons de raccordement

Leurs schémas de cablage sont donnés à la figure 9. Pour le câble de liaison au magnétophone, on utilisera un fil blindé 2 conducteurs relié d'une part à une fiche mâle jack stéréo Ø 6,35 et d'autre part à une fiche DIN mâle 5 broches 180°. En ce qui concerne le câble du manipulateur de table, un scindex 2 conducteurs relié à une fiche jack mono Ø 3,5 convient très bien.

### Fabrication des étiquettes de face avant et arrière

On se réfèrera aux films donnés à la figure 10 identiquement à la fabrication du circuit imprimé, on procèdera de façon habituelle, soit par procédé photo, soit par lettres et symboles transfert. Un autre procédé de mise en œuvre beaucoup plus simple est de découper les étiquettes données sur les pages de la revue ou encore de photocopier celles-ci. Les étiquettes seront ensuite protégées par plastification à l'aide d'un adhésif transparent, le collage sur les faces avant et arrière du boîtier s'effectue à l'aide d'une colle au néoprène ou d'un scotch double face.

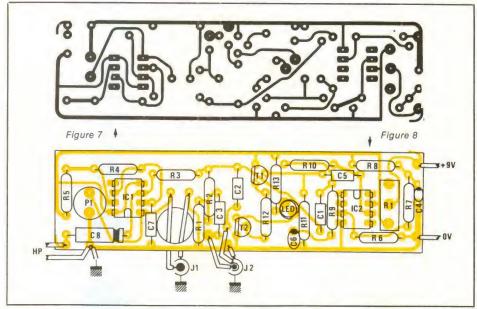
# Usinage boîtier et grille haut-parleur

Ils sont réduits au minimum. Quatre perçages en face avant pour la fixation de l'interrupteur marche/arrêt, du réflecteur de LED, de l'embare jack Ø 3,5 et du bouton-poussoir de topage. Un seul perçage en face arrière pour l'embase jack Ø 6,35 et 3 trous au-dessous du coffret pour le haut-parleur. La petite grille servant d'enjoliveur de protection et de fixation pour le haut-parleur sera découpée dans la grille ajourée en aluminium.

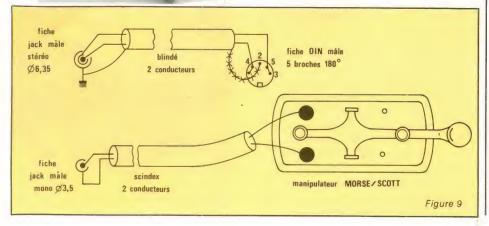
### Montage du boîtier

En premier lieu, on fixe la grille ajourée au fond du boîtier. A cet effet, deux petits rivets POP de diamètre 2,5 sont utilisés. Ensuite on glisse le circuit imprimé entièrement cablé, de façon à ce qu'interrupteur, LED, embase jack et bouton-poussoir ap-

paraissent en face avant. On fixe ces éléments à l'aide de leurs écrous respectifs, la LED seule étant glissée dans son réflecteur métallique. Il ne reste plus qu'à loger le petit hautparleur qui est maintenu en rabattant tout simplement les deux coins de la grille ajourée de protection. On termine en fixant l'embase jack Ø 6,35 sur la face A2 du boîtier. L'ILDA étant maintenant complètement terrminé, il ne reste plus qu'à connecter une petite pile 9 v au jeu de pressions prévues à cet effet, et de loger celle-ci sur un côté du coffret. Celui-ci peut ensuite être refermé.





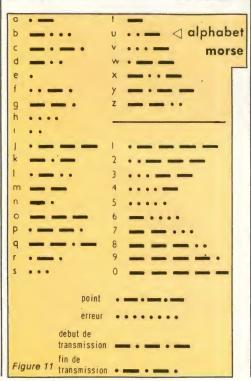


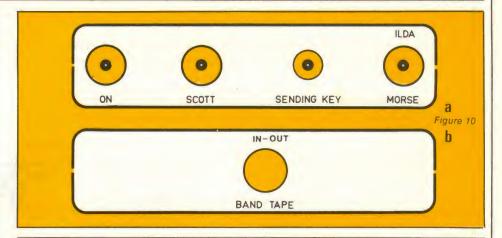
On n'oubliera pas de coller au-dessous quatre petits pieds mousse servant d'une part de plots anti-vibratoires et d'autre part à rehausser le boîtier pour un bon dégagement sonore du haut-parleur.

### Essais - Utilisation

Il suffit de brancher le cordon de raccordement à l'ILDA et à la prise d'enregistrement/lecture du magnétophone. Mettre ensuite celui-ci sur enregistrement et manipuler soit le bouton de topage, soit le manipulateur de table branché en face avant. On doit entendre le son MORSE et vusualiser le SCOTT pendant que l'enregistrement s'effectue. A la fin de la manipulation, remettre la bande au début et positionner le magnétophone en lecture, régler le volume de celui-ci pour un niveau sonore suffisant, l'enregistreur émet le son MORSE enregistré pendant que l'ILDA restitue le SCOTT.

Avec ce petit appareil, simple à construire et utiliser, nous espérons avoir touché un grand nombre de lecteurs intéressés par cette pratique mais rebuté par la façon de s'y prendre, surtout seul, avant d'acquérir une certaine dextérité en la matière. Pour ceux là comme pour les plus chevronnés, nous donnons à la figure 11 un tableau complet de l'alphabet MORSE y compris signes et ponctuation ainsi que clés et mots usuels lors de transmissions. Bonne pratique à tous. CYRILLA





### Nomenclature

### Circuits intégrés

IC1: NE 555 8 broches IC2: µA 741 8 broches

### **Transistors**

T1: BC 547 T2: BC 547

LED1: LD 52 ou LD 57

#### Condensateurs

C1: 0,1 µF 250 V polyester C2: 10 nF 250 V polyester C<sub>3</sub>: 10 nF 250 V polyester C4: 4,7 µF/35 V tantale Cs: 0,1 uF 250 V polyester C6: 4,7 µF/35 V tantale C7: 10 nF 250 V polyester C8: 4,7 µF/35 V tantale

### Résistances 1/4 W, 5 %

 $R_1: 1,5 k\Omega$ R<sub>4</sub>: 100 kΩ R<sub>2</sub>: 10 kΩ R<sub>5</sub>:  $1 \text{ k}\Omega$ 

 $R_6$ : 330 kΩ  $R_7$ : 270 kΩ R<sub>3</sub>: 62 kΩ

 $R_8: 56 k\Omega$ Rii:  $10 \text{ k}\Omega$ R<sub>9</sub>: 1 kΩ R12: 1 kΩ R10: 200 kΩ R<sub>13</sub>: 100 Ω

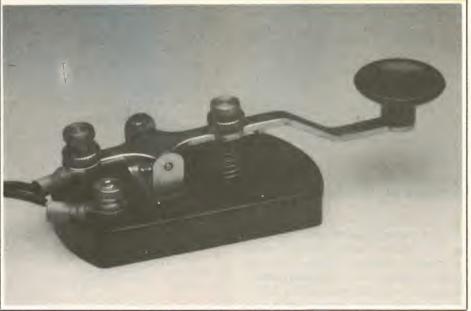
### **Divers**

- 1 manipulateur de table
- 4 pieds mousse auto-collant
- l petite grille ajourée
- fils, soudures, visserie, rivets, etc..
- l jeu de pression pour pile type 6F22
- l réflecteur métallique pour LED  $\emptyset$ 5
- 1 coffret aluminium teko 3 A
- 1 m blindé 2 conducteurs
  1 fiche DIN 5 broches 180°
- 1 fiche Jack stéréo ∅ 6,35
- 1 m scindex 2 conducteurs
- 1 fiche Jack mono ∅ 3,5

Ji: embase jack chassis Ø 3,5 J<sub>2</sub>: embase stéréo jack chassis Ø 6,35 J<sub>3</sub>: bouton poussoir fugitif travail

H.P.: Haut-parleur miniature 8  $\Omega$  0,2 W

K1: interrupteur miniature A/M



### Alimentations de laboratoire : ALPHA ELETTRONICA

Cette marque italienne propose une gamme très complète d'alimentations, élement essentiel dans l'équipement d'un laboratoire.

Un modèle plus ou moins puissant sera choisi en fonction du type d'études ménées par l'utilisateur; dans bien des cas une tension variable dans une plage de 3 à 20 V pour un courant de sortie de 2 à 3 Ampères sera suffisant.

C'est ce que réalise le premier modèle de cette gamme L'AL 3365 3 / 20 V - 0 / 2,5 A nous citerons également les caractéristiques des modèles suivants, AL 338 3 / 20 V - 0 / 5 A, A 6265 5 / 15 V - 0 / 20 A et AL 6245 5 / 15 V - 0 / 12 A.

Nous entrerons plus dans les détails de deux modèles, le premier AL 860 est une double alimentation variable de 0 à 30 V et limitée en courant de 0 à 3 A. Elle permet l'étude de circuits nécessitant une alimentation symétrique, ce qui se rencontre fréquement.

Le réglage de la tension de sortie s'effectue à l'aide d'une première commande grossière et est ajustée à l'aide d'un dernier «réglage fin».

La lecture des courants et tensions délivrés s'effectue sur deux appareils de tableau à cache mobile avec deux échelles pour les mesures de tensions (0-10 V - 0-50 V).

Deux LED témoins indiquent les surcharges et la disjonction (par voie), le réarmement s'effectue par un poussoir situé en face avant.

Signalons que la régulation est confiée à un régulateur L 146, bien connu de nos lecteurs, chaque voie est protégée par fusible.

Le second modèle AL 850 A peut délivrer de 0 à 50 V sous 5 A. Ce modèle permet d'envisager la mise au point de circuits de puissance assez élevée (amplis - commande d'éléments électro-mécaniques...). Le système de régulation est du même type que celui de l'AL 860, le courant de sortie est réglable de 0 à 5 A, les indications sont lues sur deux appareils à cadre mobile en facade.

Quatre transistors 2N4347 sont utilisés en ballast et montés sur d'importants dissipateurs thermiques nécessaires pour évacuer l'élévation de température causée par l'utilisation de cette alimentation dans le cas le plus défavorable, quelques volts de sortie sous 5 A.



# Une gamme de coffrets très étendue chez LDEM

Cette société Lyonnaise propose sur le marché de l'électronique grand public, une série de coffrets bien adaptée aux besoins des amateurs désireux de donner un aspect fini aux montages menés à partir des articles parus dans les revues spécialisées ou à leurs créations personnelles. La variété des tailles, permet d'envisager de loger du plus petit montage au plus grand. Ces coffrets sont réalisés en partie en aluminium que recouvre un capôt en tôle d'acier percé de trous d'aération et s'avancent légèrement au dessus de la face avant. Une série de pupitres est également disponible pour les réalisations où une surface avant plus importante est nécessaire et les organes de commande fréquement manipulées.

LDEM Lyon distribution électronique mesure
48, quai Pierre Scize Lyon 69009
Tél.: (7) 839.42.42

# Fers à souder auto-régulés (Con Young industries LTD)

Ce type de matériel pourra apporter la solution aux problèmes de soudure rencontrés dans le milieu professionnel du câblage de précision.

Les caractéristiques communes des modèles des séries 230 et 232 regroupent les avantages suivants : — un reglage permament de la température et une lecture directe de celle-ci sur affichage digital.

Une panne reliée à la masse et un circuit anti-statique (système breveté) préviennent les destructions possibles des composants CMOS.

Pour le confort de l'utilisateur, indiquons que deux emplacement du support de fer sont prévus, pour droitier ou pour gaucher, et qu'un isolant en téflon réduit l'élévation de température sur le manche. Le corps de chauffe absorbe un faible courant, 2 ampères sous 24 V et l'élément chauffant est enfichable. Ces postes de soudure comportent une prise de terre auxiliaire, ils ne produisent aucun parasite HF et sont protéges par fusibles interchangeables

Le tableau ci-après donne les spécifications particulières de chaque modèle.

Ce matériel est distribué en France par :



Modèle	Matériau du coffret	Type de Senseur	Particularités
220 MK I environ 700 F	Fonte	Placé au bout de la pointe	Noyau du transformateur en alliage à haute perméabilité
220 MK II environ 1350 F	Fonte	Placé au bout de la pointe	Affichage digital Noyau du transformateur en alliage à haute perméabilité
233 MK I 600 F	ABS	Type courant	Modèle économique
233 MK II	Poly-carbonate	Placé au bout de la pointe	Transformateur prévu pour un fonction- nement intensif

NOUVEAUTÉ : Type 330 VARI-WATT : Fer à souder en une seule pièce à puissance réglable.

L'intensité lumineuse de l'indicateur à LED augmentant en fonction de la puissance en service (de 15 à 30 watts)

# Infos

### BRISK DE PANTEC

PANTEC lance sur le marché de la mesure un nouveau multimètre digital :

### LE BRISK

Cet appareil de présentation simple et compacte associe la fiabilité à la précision, tout en restant d'un emploi aisé, grâce au changement de gamme automatique.

L'emploi de la technologie CMOS-LSI et d'un afficheur 3 Digit 1/2 assurent de hautes performances pour un prix extrêmement séduisant.

Le BRISK réunit les fonctions courantes:

Volts C.C. = 0-1000 Volts AutoVolts C.A. = 0-600 Volts Auto

Ampères CC et CA = 0-200 mA
Ampères CC et CA = 0-10 A

— Ampères CC et CA = 0-10 A sur entrée séparée

— Ohm = 9-1999 k Auto

Toutes les fonctions sont visualisées sur l'afficheur (mV, V, mA,  $\Omega$ ,  $k\Omega$ , LP $\Omega$ , AC) ainsi que le mode automatique (Auto), l'inversion du signe (–) le dépassement de gamme (1 clignotant) et l'usure des piles (BATT) Le BRISK possède un signal sonore indiquant tout changement de fonction et permettant d'effectuer des test e continuité.

L'autonomie est de 300 heures environ avec deux piles 1,5 Volts de modèle courant (LR6).

Son impédance d'entrée de 10 M  $\Omega$  lui assure une utilisation quasi universelle

Le BRISK est fourni avec un jeux de cordons, un fusible de rechange, et une notice d'emploi détaillée en 5 langues.

Garantie 2 ans.

Dimensions:  $155 \times 85 \times 30 \text{ mm}$ 

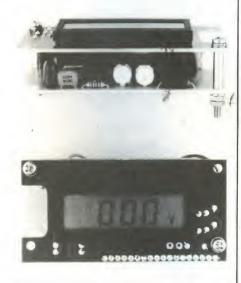


### **DMU 1404**

Cet Indicateur de tableau digital LCD multifonctions peut assurer la double fonction Voltmètre et Ampèremètre continu.

Il a été étudié notamment pour les appareils portables.

Il est de faible consommation et à changement de calibre automatique.



Le DMU 1404 de chez PANTEC a les caractéristiques suivantes :

Indicateur à cristaux liquides
3 1/2 Digits, de hauteur 10 mm.

— Indication des symboles mV -Volt - mA - A (pouvant d'ailleurs être supprimés pour mettre d'autres unités).

— Sélection du point décimal, polarité automatique, indication de dépassement.

— Les calibres pleine échelle

Sélection automatique : VoltDC 200 mV - 2 V - 20 V - 200 V - 500 V - Amp DC 200 mA (au delà avec shunt externe).

— Précision lecture :  $\pm$  0,5 % à $\pm$  2 digits.

Alimentation 3 V DC.

Consommation inférieure à 5 mW.

Ce module de dimensions ultra compactes  $80 \times 40 \times 23$  mm en fait un appareil pouvant être monté partout et pour des applications telles que résistances, température, pression, etc.

CARLO GAVAZZI 27 / 29, rue Pαjol 75018 PARIS Tél.: 202.77.06

# SONEREL



# SONEREL



# SONEREL



33, rue de la Colonie 75013 PARIS - 580.10.21 Comptoir Détail : 3, rue Brown-Séquard 75015 PARIS

Vente par correspondance Catalogue gratuit sur demande

### L'Association des élèves de l'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz

Organise les 6 et 7 juin 1984 les : JICAM. Journées Internationales de la Conception Assistée par Mini et micro Ordinateurs.

A l'origine réservée aux bureaux d'études des grandes entreprises (secteurs de l'automobile et de l'aéronautique en particulier), les systèmes de conception assistée par ordinateur sont maintenant accessiblés aux PME-PMI.

En effet, l'expansion du marché de la mini et micro informatique a permis le développement de la CAO (Conception Assisté par Ordinateur) sur ces systèmes.

Cette nouvelle possibilité offre aux petites et moyennes entreprises, les moyens d'acquérir un outil informatique performant adapté à leur taille et à leur budget.

Les JICAM se dérouleront les 6 et 7 juin 1984 dans les locaux de l'École Nationale d'Ingénieurs de Metz.

Deux centres d'attraction seront proposés aux visiteurs :

- Des conférences suivies de débats, animés par des spécialistes.
- Une exposition permanente, où constructeurs de systèmes et

concepteurs de logiciels sensibiliseront, par des démonstrations, les utilisateurs potentiels sur les possibilités et les champs d'action de ces nouveaux outils.

Cette manifestation aura lieu avec le patronnage de :

L'ADI (Agence de l'Informatique). L'APIAL (Association pour la promotion de l'Informatique dans les activités Lorraines).

Avec le parrainage de :

MICADÓ (Mission pour la conception assistée par ordinateur).

Pour tous renseignements: ENIM-JICAM, lle du Saulcy, 57045 Metz. Tél.: (8) 732.53.05 poste 209 de 12 hà 14 h.

# A.O.I.P. et la mesure de l'humidité relative

L'homme pour son confort d'une part, de nombreuses industries dans leurs impératifs techniques d'autre part, ont besoin de connaître l'humidité relative des gaz et en particulier celle de l'atmosphère. Par exemple, de telles mesures sont nécessaires dans la fabrication et le stockage de certains produits alimentaires, du bois, des tuiles et briques, du papier, de l'industrie pharmaceutique,... De plus, les ordinateurs, pour assurer leur service dans de bonnes conditions, doivent être placés dans un environnement précis de température et d'humidité relative.

Depuis les « Études sur l'Hygrométrie » du physicien Henri Régnault en 1845, de très nombreux produits sont apparus sur le marché pour effectuer ces mesures, avec des résultats plus ou moins heureux.

Pour que les utilisateurs de ses hygromètres IH 5901 soient certains de la qualité des mesures effectuées, la Division « Mesures » de l'A.O.I.P. propose en accessoire, un kit d'étalonnage d'humidité relative, très économique: le modèle AH 5802. Ce kit d a été spécialement étudié pour ces hygromètres et permet de vérifier l'étalonnage en trois points:

11,1 %; 54,4 %; 75,4 % HR.

# Pince courant continu, monobloc

Pour compléter sa gamme de multimètres numériques, la division « Mesures » de l'A.O.I.P. présente une pince transformateur portable, type AN 5837, pour courants électriques continu, alternatif, ou alternatif + composante continue.

Cet appareil, dont le principe repose sur l'« effet Hall », est monobloc et permet d'effectuer des mesures jusqu'à 600 ampères, avec une bande passante allant jusqu'à l kHz. Son prix attractif retiendra l'attention des utilisateurs ayant de telles intensités à mesurer, sans ouvrir les circuits parcourus par ces dernières.

La pince AN 5837 est utilisable avec tous les multimètres numériques A.I.O.P. Certains d'entre-eux offrent la particuliaté d'effectuer des mesures de courant, en valeur efficace vraie prenant en compte la composante continue.

A.O.I.P 8 à 14, rue Charles Fourrier BP 301 75624 Paris cedex 13 Tél.: 588.83.00







Eurelec, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe.

Présentés de façon concrète, vivante et fondée sur la pratique, ses cours vous permettent d'acquérir progressivement sans bouger de chez vous et au rythme que vous avez choisi, une solide formation de technicien électronicien.

### Des cours conçus par des ingénieurs

L'ensemble du programme a été conçu et rédigé par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés.

Un professeur vous suit, vous conseille, vous épaule, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.

# Chez vous et à votre rythme **UNE SOLIDE FORMATION EN ELECTRONIQUE**

### Un abondant matériel de travaux pratiques

Les cours Eurelec n'apportent pas seulement des connaissances théoriques. Ils donnent aussi les movens de devenir soi-même un praticien. Grâce au matériel fourni avec chaque groupe de cours, vous passerez progressivement des toutes premières expérimentations à la réalisation de matériel électronique tel que :

oscilloscope générateur HF ampli-tuner stéréo, téléviseurs, etc...

Vous disposerez ainsi, en fin de programme, d'un véritable laboratoire professionnel, réalisé par vous-même.

### Une solide formation d'électronicien

Tel est en effet le niveau que vous aurez atteint en arrivant en fin de cours. Pour vous perfectionner encore, un stage gratuit d'une semaine vous est offert par Eurelec dans ses laboratoires. 2000 entreprises ont déjà confié la formation de leur personnel à Eurelec : une preuve supplémentaire de la qualité de ses cours.



à distance

21100 DIJON-FRANCE: Rue Fernand-Holweck - (80) 66.51.34 75012 PARIS \_ 57-61, bd de Picpus - (1) 347.19.82 13007 MARSEILLE ; 104, bd de la Corderie



### **BON POUR UN EXAMEN** GRATUIT

A retoumer à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON

le soussigné Nom

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons

☐ ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS

ELECTROTECHNIQUE ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

☐ INITIATION À L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS

de recevoir, CHE. VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désires suivre (comprenant

suffit de compléter ce bon et de le poster

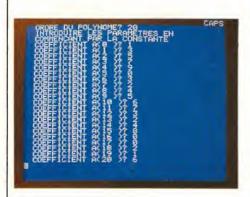
DATE ET SIGNATURE.

# Micro-Informatique



# Extraction des racines d'un polynôme d'ordre inférieur





Avant de nous pencher sur une utilisation concrète de cet outil appliquée à l'électronique, pensez que cela vous permet d'obtenir non seulement les valeurs pour lesquelles un polynôme s'annule mais encore de déterminer maxima et minima. En effet, en de tels points la dérivée d'une fonction prend la valeur zéro. Ainsi vous n'entrerez pas le polynôme P(x), mais sa dérivée P'(x), sur laquelle le programme travaillera.

Supposons que vous vous intéressiez au polynôme ;

 $P(x) = x^3 - 2x^2 + x - 1$ la dérivée est :  $P'(x) = 3x^2 - 4x + 1$ on cherche alors : P'(x) = 0

Cette équation admet deux solutions réelles soit : 1/3 et 1. Le polynôme P(x) passe par un maximum local pour x valant 1/3 et un minimum local pour x égal à 1.

En des années où l'on cherche partout à optimiser cela peut être utile l mais revenons-en à notre programme. Nous avons annoncé que le programme fournissait les racines «complexes» d'un polynôme, autrement dit toute racine sera composée d'une partie réelle et d'une partie imaginaire. Sans doute est-il inutile de revenir sur les propriétés des nombres complexes, dont nous avons parlé à diverses reprises dans ces colonnes. Rappelons brièvement que ces nombres s'écrivent sous la forme  $z = \alpha + ib$  où  $\alpha$  est la partie

Ces quelques pages ont pour but de vous présenter et de vous permettre d'introduire sur votre micro-ordinateur un programme déterminant les racines d'un polynôme. C'est à dire que l'on va chercher les solutions d'une opération du type P(x) = 0 où P est un polynôme d'ordre n quelconque. Pour être plus précis, ce programme vous livrera les racines réelles ou «complexes» du polynôme que vous lui avez soumis.

Comme dans l'article qui traite de la résolution d'un système de n équations à n inconnues, que vous avez lu ou que vous lirez peut-être, nous ne développerons pas le fondement mathématique de l'algorithme et nous nous contenterons de commenter l'organigramme.

réelle, **b** la partie imaginaire et i (quelques fois noté j) l'élement défini tel que ?=-1. On est souvent amené à manipuler le module de z soit :  $\sqrt{\alpha^2+b^2}$ , et à parler de conjugué de z soit :  $\alpha$  — ib. Nous en resterons là en ce qui concerne les nombres complexes sachant que les racines se présenteront ainsi. Si la partie imaginaire est nulle, nous parlerons de racine réelle, si au contraire la partie réelle est nulle nous parlerons de racine imaginaire pure.

Munis de ces quelques notions, nous allons pouvoir lancer le programme, et tout d'abord l'ordre Ô du programme est demandé; vous avez de la marge puisque la borne supérieure autorisée est de 40. Ensuite vous devez entrer un à un les coefficients de votre polynôme en commençant par le coefficient constant.

Aussi si vous désirez introduire le polynôme :

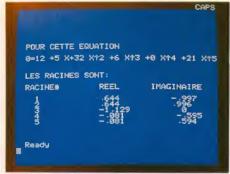
$$P(x) = x^5 - 4x^4 + 8x^3 - x + 10,$$

vous frapperez 5 pour l'ordre O, puis les nombres 10, -1, 0, +8, -4 et +1 qui viendront garnir le tableau A, à savoir A(1), A(2), A(3), A(4), A(5), A(6) respectivement. Le programme alors se déroule, sans aucune intervention de votre part, et affiche finalement le polynôme en question et les racines présentées en tableau, partie réelle, partie imaginaire.

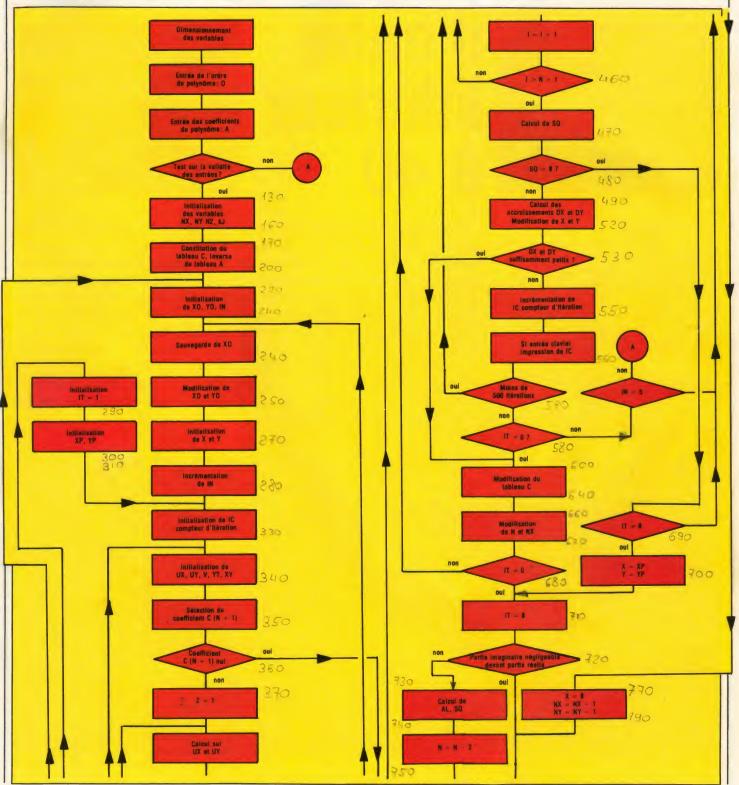
Si on regarde le début de l'organigramme, on remarque un certain nombre d'initialisations de variables. Citons pour information: N initialisée par l'ordre O, qui sera décrémentée au fur et à mesure que l'on trouvera les racines et permettra aussi de faire le test d'arrêt du programme.

# Micro-Informatique

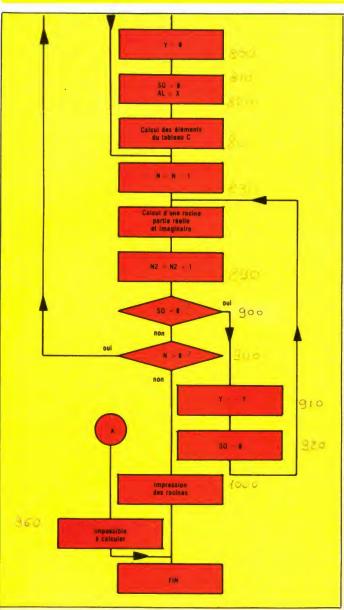








# icro-Informatique



```
10 REM RACINES COMPLEXES D'UN POLYNOME
  20 DIM A(40), C(40), RR(20), RI(40)
  30 CLS
  40 INPUT "ORDRE DU POLYNOME"; O
  50 PRINT "INTRODUIRE LES PARAMETRES EN COMMENÇANT
      PAR LA CONSTANTE
 60 FOR I = 1 TO O + 1
70 PRINT "COEFFICIENT A ("I - 1")";
  80 INPUT A(I)
  90 NEXT I
 100 \text{ IT} = 0 : N = 0
110 IF A (N + 1) < > 0 THEN 130 ELSE 120
120 IF N > 0 THEN 130 ELSE 960
 130 NX = O
140 \text{ NY} = \text{N} + 1
 150 \text{ N2} = 1
 160 \text{ KJ} = \text{N} + 1
170 FOR L = 1 TO KJ
180 MT = KJ - L + 1
190 C(MT) = A(L)
200 NEXT L
210 REM INITIALISATION DU POINT FIXE
220 \text{ XD} = 5.00101 \text{ E}-3
220 XD = 5.00101 E-3

225 YD = 1.000101 E-2

230 IN = D

240 X = XD

250 XD = -10 * YD : YD = -10 * X

260 REM INITIALISATION DE X ET DE Y

270 X = XD : Y = YD

280 IN = IN + 1 : GOTO 330
```

290 IT = 1

Symbole b = espace (blanc).

```
300 XP = X310 XP = Y
   320 REM DEBUT DE L'ITERATION
  330 IC = D
  340 UX = D : UY = D : V = D : YT = D : XT = 1
  350 U = C(N + 1)
360 IF U < > 0 THEN 370 ELSE 770
  370 FOR I = 1 TO N
  380 L = N - I + 1
  390 T = C(L)
  400 X2 = X * XT - Y * YT : Y2 = X * YT + Y * XT
  410 U = U + T * X2
  420 U = U + T * X2
  430 \text{ Fl} = \text{I}
  430 F1 = 1

440 UX = UX + F1 * XT * T

450 UY = UY - F1 * YT * T

460 XT = X2 : YT = Y2 : NEXT I

470 SQ = (UX * UX) + (UY * UY)

480 IF SQ < > 0 THEN 490 ELSE 690

490 DX = (V * UY - U * UX) / SQ
  500 X = X + DX
  500 X = X + DX

510 DY = - (U * UY + V * UX) / SQ

520 Y = Y + DY

530 IF ABS(DY) + ABS(DX) - 9.999999 E-6 < 0 THEN 600 ELSE 550

540 REM INCREMENTATION DU COMPTEUR
  550 IC = IC + 1 ...
560 IF KEY $ = "A" THEN PRINT IC
570 IF IC - 500 < D THEN 340 ELSE 580
580 IF IT < > D THEN 600 ELSE 590
  590 IF IN - 5 < 0 THEN 240 ELSE 960
600 FOR L = 1 TO NY
 610 MT = KJ - L + 1
620 T = A (MT)
630 A (MT) = C (L)
640 C (L) = T : NEXT L
  650 IP = N
  660 N = NX
  670 \text{ NX} = \text{IP}
  680 IF IT < > 0 THEN 710 ELSE 290
  690 IF IT < > 0 THEN 700 ELSE 240
  700 X = XP : Y = YP
  710 \text{ } \text{IT} = 0
  720 IF ABS(Y) - ( · 0001 * ABS (X)) > 0 THEN 800 ELSE 730
  730 \text{ AL} = X + X
  740 SQ = (X\uparrow 2) + (Y\uparrow 2)
  750 N = N - 2
  760 GOTO 840
  770 X = D
  780 \text{ NX} = \text{NX} -
  790 \text{ NY} = \text{NY} - 1
  0 = Y = 0
  810 SQ = D
  820 AL = X
 830 N = N - 1
840 C(2) = C(2) + AL * C(1)
850 FOR L = 2 TO N
 860 C(L + 1) = C(L + 1) + AL * C(L) - SQ * C(L - 1)
870 NEXT L
  880 RI (N2) = Y : RR (N2) = Y
  890 \text{ N2} = \text{N2} + 1
 900 IF SQ < > 0 THEN 910 ELSE 940
910 Y = - Y
  920 SQ = D
  930 GOTO 880
  940 IF N > 0 THEN 220 ELSE 960
  950 GOTO 980
  960 CLS: PRINT "IMPOSSIBLE A CALCULER"
  970 END
  980 CLS
990 PRINT: PRINT: PRINT: PRINT: PRINT: PRINT
1000 PRINT "0 = "; A(1); "+"; A(2); "X";
1010 FOR K = 3 TO O + 1
1020 PRINT "+"; A(K); "X\"; K - 1;
1030 NEXT K
1040 PRINT: PRINT: PRINT "LES RACINES SONT:"
1050 PRINT: PRINT "RACINE #"; "8 b"; "REEL"; "6 b"; "IMAGI-
        NAIRE
1055 PRINT
1050 PRINT

1060 FOR I = 1 TO O

1062 RR (I) = (INT (1000 * RR (J))) / 1000

1064 RI (I) = (INT (1000 * RI (I))) / 1000

1070 PRINT "4 b"; I; "11 b"; RR (I); "9 b"; RI (I); NEXT I

1080 PRINT : PRINT
1090 END
```

# Micro Informatique

Il existe un indicateur de passage par telle ou telle branche du programme. Il aura les valeurs D ou l selon le cas. NX, NY, KJ sont des variables évoluant au cours du programme, nécessaires à la manipulation du tableau A et de son homologue le tableau C. Ce dernier est constitué des mêmes éléments, mais dans un ordre différent.

N 2 est décrémenté à chaque fois qu'une racine est déterminée et indice ces mêmes racines.

IN est le nombre de tentatives de recherche de racines lancé à partir du point fixe (xo, yo). Il est limité à 5.

· IC est le nombre d'itérations effectuées à partir d'un même point fixe (xo, yo), il est borné par la valeur 500.

Eclaircissons ces dernières phrases, et décrivons brièvement le principe de recherche d'une racine. A partir d'un couple (xo, yo) défini fixe au départ, on construit une suite de points (x, y) qui évolue à chaque itération en (x + dx, y + dy); dx et dysont donc les accroissements relatifs à chaque variable. Ces accroissements sont notamment calculés à l'aide des coefficients du polynôme sélectionné dans le tableau C. Lorsque les accroissements sont suffisamment petits (en valeur absolue) la suite de points (x, y) converge vers un point donné qui est alors une racine dont x est la partie réelle, y la partie imaginaire.

On comprend maintenant le rôle de IC, compteur des itérations de calcul sur dx, sachant qu'un maximum de 500 itérations sera effectué. Si au bout de ses cinq cents itérations, on n'a pas obtenu de convergence suffisamment bonne, c'est-àdire que dx et dy ne sont pas assez petits, on lancera une nouvelle tentative à partir d'un point fixe (xo, yo) différent. Ce nombre de tentatives est limité à 5 et est comptabilisé par la variable IN.

Remarquons maintenant quelques cas particuliers.

Au tout début de l'itération on s'intéresse au coefficient C(N + 1), que l'on teste par rapport à la valeur 0 (LIGNE 350-360). Si ce coéfficient est nul, on se branche directement sur une séquence (ligne 770) qui définit une racine nulle: x = 0, y = 0. Effectivement si ce coefficient est nul, c'est donc que l'on peut mettre x en facteur dans le polynôme, d'où une telle racine. Prenons par exemple le polynôme  $P(x) = x^4 - 2x^3 + 3x^2$ + 4x. Le tableau A est aussi composé: (0, 4, 3, -2, 1). C devient (1, - 2, 3, 4, 0). Aussi au premier passage C(N + 1) a pour valeur  $\emptyset$ , P(x)admet bien pour une solution x = 0, y

Examinons le test à la ligne 720 du programme. Il a pour but de comparer la partie imaginaire y par rapport à la partie réelle x, si y est suffisamment négligeable par rapport à x, c'est à dire au sens même du test : ABS(y) < 0,0001 ABS(x), on définit y comme nulle à la ligne 800. On obtient alors une racine réelle.

Enfin, notez qu'à la ligne 880, on mémorise la racine trouvée en stockant la partie réelle dans le tableau RR et la partie imaginaire dans le tableau RI. La ligne 900 détermine s'il s'agit d'une racine réelle auquel cas on se branche en ligne 940, test d'arrêt des recherches, ou bien s'il s'agit d'une racine complexe, on définit son conjugé (ligne 910) par (x, -y) qui sera à son tour solution de l'équation  $P(x) = \emptyset$ 

Reste enfin le programme de séquence d'impression des résultats (elle débute en ligne 980). On y accède par le test sur N de la ligne 940 et le branchement de la ligne 950. La première partie imprime à l'écran l'équation D = P(x) avec les coefficients fournis au départ par l'utilisateur. La seconde partie fait apparaître les racines (RR(I), RI(I)) dont les parties décimales ont été limitées volontairement à trois chiffres (lignes 1062, 1064) par souci de clarté dans la présentation.

Avant d'en terminer avec ce commentaire sur le programme, notons que dans certains cas l'algorythme n'est pas en mesure de résoudre l'équation. Après avoir effectué 500 itérations pour chacun des cinq points fixes (xo, yo) possibles, les accroissements dx, dy n'étant toujours pas statisfaisants.

Le programme se branche en 960 (repère À sur l'organigramme) et imprime qu'il renonce à calculer les racines. Ce cas de figure explique la présence des lignes 960 et 970 dans le listing.

Voilà, il ne nous reste plus qu'à vous souhaiter de nombreuses applications (en électronique, elles le sont) voir l'annexe.

ASTRID

# Annexe : exemple d'application

Voici un exemple d'emploi des programmes de calcul d'extraction des racines d'un polynôme du niéme degré et de résolution d'un système de n équations à n inconnues.

Dans un précédent article, nous avons abordé un problème particulièrement intéressant : conception et choix d'un filtre d'ordre 1 à 3 à partir d'une réponse donnée : réponse impulsionnelle ou réponse à un échelon unité. Dans ce but, un programme simple donne le tracé de la réponse et ne demande que l'introduction des paramètres de la fonction de transfert du filtre envisagé.

En fait ce programme ne peut être utilisé que lorsque la fonction de transfert est sous une forme particulière, à savoir : lorsque le dénominateur peut être mis sous la forme d'un produit de polynômes du premier et lou du second degré.

Dans ce numéro, nous nous proposons donc de démontrer que les deux programmes de calcul précédemment cités adaptent le programme de tracé à une quelconque configuration. Pour cette démonstration, nous avons utilisé un filtre en échelle mais le même raisonnement est applicable à tout autre type de filtre quel que soit l'ordre. Le tableau de la figure 2 donne les fonctions de transfert des filtres en échelle pour une cellule, 2 cellules et 3 cellules.

Concrétisons le calcul par le filtre représenté à la figure 1. Nous sommes en présence d'un filtre à deux cellules et selon le tableau de la figure 1 on peut écrire :  $Z_1 = L_1p$ ,  $Z_2 = 1/C_1p$ ,  $Z_3 = R + L_2p$ ,  $Z_4 = 1/C_1p$ .

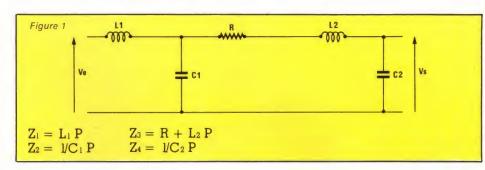
# Micro-Informatique

La fonction de transfert s'écrit en effectuant les divers calculs :

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{L_1 L_2 C_1 C_2 p^4 + R L_1 C_1 C_2 p^3 + (L_1 C_1 + L_2 C_2 + L_1 C_2) p^2 + R C_2 p + 1}$$

Supposons que ce filtre existe, que les valeurs des différents éléments soient figées et que l'on s'intéresse d'une part à la courbe amplitude / fréquence et d'autre part à la réponse impulsionnelle.

Si 
$$L_1$$
 = 1mH,  $L_2$  = 2mH,  $C_1$  = 3 MF,  $C_2$  = 7 MF,  $R$  = 100  $\Omega$ . On peut écrire :



$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{42 \cdot 10^{-18} p^4 + 21 \cdot 10^{-13} p^3 + 24 \cdot 10^{-9} p^2 + 7 \cdot 10^{-4} p + 1}$$

En calculant 20 log (Vs / Ve), on aboutit bien sûr à la courbe de réponse de ce filtre. Comme nous l'avons vu précédemment le problème peut être résolu de deux manières différentes : tracé asymptotique rapide mais peu précis ou tracé réel en employant le programme donné dans un numéro précédent. Dans notre exemple, le tracé asymptotique ne peut être obtenu rapidement; en effet ce tracé ne peut être fait que si le dénominateur est sous la forme d'un produit de polynômes d'ordre 1 ou/et 2.

C'est à ce stade que le programme d'extraction des racines réelles ou complexes d'un polynôme entre en action.

Pour l'ordre 4 on peut prévoir trois solutions :

- deux polynômes d'ordre 2 ayant chacun 2 racines complexes conjuguées,
- quatre polynômes d'ordre l ayant chacun l racine réelle,
- produit de deux polynômes d'ordre l par l polynôme d'ordre 2 soit 2 racines complexes conjuguées et deux racines réelles.

Pour éliminer les puissances de 10 et alléger l'écriture, on pratique un changement de variable élémentaire, par exemple p  $\rightarrow$  10  $_4$ x et l'équation du quatrième degré s'écrit plus simplement :

$$0.42 x^4 + 2.1 x^3 + 2.4 x^2 + 7x + 1$$

L'introduction de ces données dans le programme de recherche des racines ne pose aucun problème et 15 secondes après la dernière pression sur la touche RETURN l'ORIC répond :

$$x_1 = 0.15$$
,  $x_2 = 4.526$ ,  $x_3 = -0.163 - 1.869$ j,  $x_4 = -0.163 + 1.869$ j

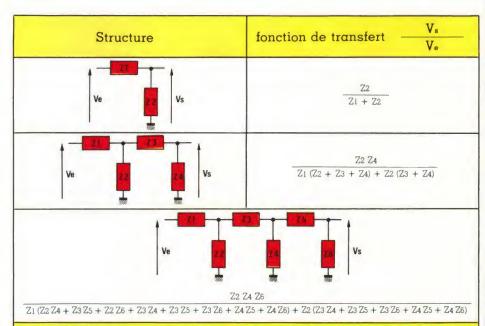


Figure 2 : Tableau des fonctions de transfert des filtres en échelles pour 1 cellule, 2 cellules, 3 cellules.

On a donc deux racines réelles et deux racines complexes. Par manipulations successives, on aboutit à une mise en forme facilement exploitable de la fonction de transfert : Phases 1 à 3.

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{0,42 (10^{-4} p + 0,15) (10^{-4} p + 4,526) (10^{-8} p^2 + 0,326 10^{-4} p + 3,519)}$$

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{\frac{10^{-4}}{0,15} p + 1} \frac{10^{-4}}{\frac{4,526}} p + 1 \frac{10^{-8}}{3,519} p^2 + \frac{0,326 \cdot 10^{-4}}{3,519} p + 1$$

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{1}{(6,666 10^{-4} p + 1) (0,2209 10^{-4} p + 1) (0,2842 10^{-8} p^2 + 0,0926 10^{-4} p + 1)}$$

Ce qui donne 3 fréquences de coupure, 2 pôles simples et un pôle double.

$$f_1 = \frac{1}{2 \Pi \cdot 6,666 \cdot 10^{-4}} = 238 \text{ Hz pôle simple}$$

# Micro-Informatique

$$f_2 = \frac{1}{2 \Pi \cdot 0,2209 \cdot 10^{-4}} = 720 \text{ Hz}$$

pôle simple

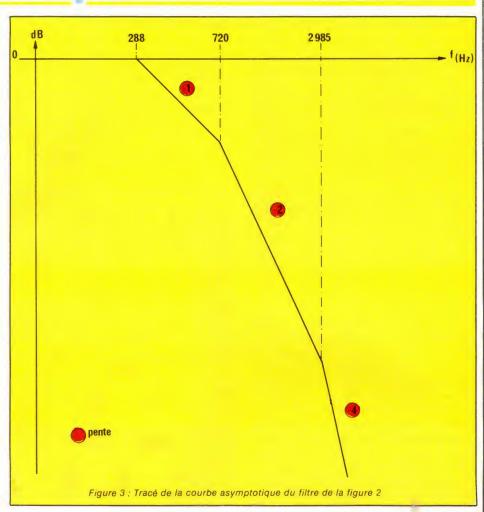
$$f_3 = \frac{1}{2\Pi} \sqrt{\frac{1}{0.2842 \cdot 10^{\cdot 8}}} = 2985 \text{ Hz}$$

pôle double

Ces chiffres nous permettent alors très simplement et très rapidement de tracer la courbe de réponse asymptotique de la figure 3 de 0 à 238 Hz: 0 dB, de 238 à 720 Hz une droite de pente - 1 (20 dB / décade) de 720 Hz à 2985 Hz un segment de droite de pente - 2 (40 dB / décade et au-délà de 295 Hz une droite de pente - 4 (80 dB / décade).

Ceci constitue donc la réponse à notre premier problème.

Passons maintenant au calcul de la réponse impulsionnelle du filtre. Pour cela, nous savons qu'il faudra employer la transformation de Laplace. La fonction de transfert doit alors être mise sous la forme :



$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{X}{(6,666 \cdot 10^{-4} \text{ p} + 1)} + \frac{Y}{(0,2209 \cdot 10^{-4} \text{ p} + 1)} + \frac{Z \text{ p} + T}{(0,2842 \cdot 10^{-8} \text{ p}^2 + 0,0926 \cdot 10^{-4} \text{ p} + 1)}$$

En réduisant au même dénomi-

coefficients X, Y, Z et T seront obtenateur chacun pourra voir que les nus en résolvant le système suivant:

Le programme de résolution d'un système de n équations à n inconnues nous décharge de la recherche des solutions. Un exemple aboutissant à la résolution d'un système d'ordre 6 aurait certainement été plus probant mais peu apprécié des typographes.

Dès que le programme est chargé dans l'ORIC, celui-ci demande la dimension, on répond 4 avant d'introduire les données. De droite à gauche et ligne par ligne en toute logique lorsque on lit les équations. La réponse est quasi immédiate :

On se reportera bien sûr à l'article traitant des transformations de Laplace pour calculer la réponse impulsionnelle ou la réponse à un échelon unité.

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{1,042}{6,666 \cdot 10^{-4} \text{ p} + 1} - \frac{5,34 \cdot 10^{-3}}{0,2209 \cdot 10^{-4} \text{ p} + 1} - \frac{0,0375 \cdot 10^{-4} \text{ p} + 0,366}{0,2842 \cdot 10^{-8} \text{ p}^2 + 0,0926 \cdot 10^{-4} \text{ p} + 1}$$

# OUVEAU

# LA PREMIERE ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE LA TELEVISION



Après "Le Livre Pratique de l'Electronique", EUROTECHNIQUE vous présente aujourd'hui dans la même collection, sa nouvelle encyclopédie "LE LIVRE PRATIQUE DE LA TELEVISION".

Conçue sur le même principe, c'est-à-dire une série de volumes très clairs, attrayants et abondamment illustrés, accompagnés de coffrets contenant tout le matériel pour une application immédiate.

### FAIRE:

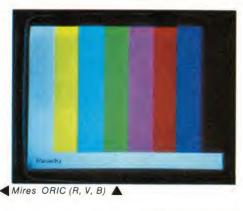
Grâce à des directives claires et très détaillées, vous aurez la fierté de réaliser vous-même votre téléviseur couleurs PAL-SECAM multistandard à télécommande ainsi qu'un voltmètre électronique. Vous recevrez également un oscilloscope de qualité grâce auquel vous effectuerez de nombreux contrôles et mesures.

### SAVOIR :

Dans ce domaine en pleine expansion, vous enrichirez vos connaissances d'une spécialisation passionnante qui peut s'avérer très utile sur le plan professionnel. De plus, vous disposerez, chez vous, d'un ouvrage complet de référence sur la Télévision noir et blanc et couleurs, que vous pourrez consulter à tout moment.







Mire ORIC (Codeur)



Générateur de Barres (R, V, B)

Générateur de Barres (Codeur)



**ERRATUM** 

Lors de la lecture de l'article sur le codeur SECAM, de notre précédent numéro, certains lecteurs en consultant la page 36 auront pensé, soit que nous voulions essayer un nouveau style de mise en page, soit qu'ils étaient victimes d'un poisson d'Avril.

En fait ni l'une ni l'autre de ces hypothèses a présidé à la conception de cette page. Le blanc devait être rempli par des mires d'aide à la mise au point en couleur, mires que nous vous présentons donc sur cette page d'erratum avec toutes nos excuses.

Dans ce même article à la page 29 représentant une planche d'oscillogrammes relevés en différents points importants du montage, les clichés 1 à 13 sont à l'envers. Ne vous inquiétez donc pas, le signal ne remonte par le temps! décidemment....

Enfin pour clore cette page de rectificatifs quelques mots sur le synthétiseur SSM 2000 :

Certains lecteurs connaissent la musique!

ou plus exactement ont relevé quelques inexactitudes dans une nomenclature et dans un schéma d'implantation. La première concerne l'interface Digital/ Analogique dont la nomenclature est donnée page 26 de notre numéro 435 de février, pour la valeur de  $R_2$ , il faut lire 390  $\Omega$  et non pas 390 k $\Omega$  comme indiqué (par erreur). La seconde se situe, dans ce même numéro, au niveau des schémas d'implantation des **figures 4 et 5**. Les bits  $D_4$  et  $D_5$  ont été inversés sur les entrées 6 et 11 de  $CI_5$ , cette inversion peut se rattraper en réaffectant les repères  $B_3$ ,  $B_4$  et  $B_5$  sur la **figure 5** tels que :

B<sub>3</sub> soit sur la broche 1 de Cl<sub>2</sub>

B<sub>4</sub> soit sur la broche 5 de Cl<sub>2</sub>

Bs soit sur la broche 15 de CL

et pour plus de 3 octaves :

Be soit sur la broche 12 de Cl2

B<sub>7</sub> soit sur la broche 2 de CI<sub>2</sub>

B<sub>8</sub> soit sur la broche 4 de CL

Aucune erreur n'a été relevée par ailleurs.

Rappelons que si un nombre suffisant de demandes nous parvient, nous pourrons délivrer la face avant sérigraphié mais non percée (tôle d'aluminium brossé anodisé noir de 4 mm avec inscriptions champagne).

# **Alarme** téléphonique

temps: XXXX

difficulté:

dépense: \$ \$ \$



Nous rappelons brièvement ici le domaine d'utilisation et le principe de fonctionnement de cette télé alarme. Ce système est destiné à prévenir, par l'intermédiaire des lignes PTT, plusieurs correspondants dont les numéros de téléphones sont stockés dans une mémoire. qu'un phénomène anormal (effraction) est en train de se produire dans l'habitation qui en est équipée. La première personne ayant décroché et reçu le message sonore délivrée par l'appareil peut ainsi à l'instant suivant prévenir les services de protection civile.

Le principe retenu, partiellement décrit dans notre précédent numéro, met en œuvre diverses fonction: le circuit de détection d'alarme, puisqu'en fait l'appareil doit être relié à une centrale d'alarme munie de capteurs traditionnels (ILS, chocs, barrière infra-rouge, radar hyperfréquence...), le circuit de numérotation, le comparateur de données, la mémoire et ses circuits d'adressage, la prise de ligne et d'attente.

La description théorique se poursuit ce mois-ci avec le circuit de programmation et

d'affichage et enfin la réalisation pratique et la mise au point.

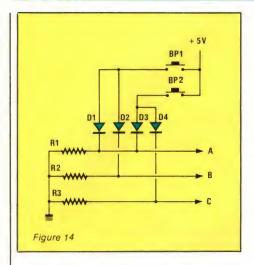
Indiquons également qu'il est préférable de soumettre l'utilisation de cette réalisation sur le réseau public à l'approbation des PTT.

### Le circuit de programmation

Lors de la conception de cet appareil, nous avions naturellement envisagé d'utiliser un circuit intégré dit «de matriçage» pour gèrer le clavier à touches du programmateur. Si de tels composants existent bien évidemment dans le commerce, ils ne sont pas toujours en stock chez tous les revendeurs de province et même

de Paris, et comme notre but est de réaliser un appareil avec les composants les plus courants, nous nous sommes rabattus sur la solution, plus simple mais plus lourde, de la matrice à diodes. Le principe de cette matrice est représenté sur la figure 14. Au repos, boutons poussoir BP1 et BP2 relachés, les lignes A, B et C sont au potentiel 0 volt (niveau 0) par les résistances R1, R2 et R3. Une pression

sur BP1 fait passer les lignes A et B au niveau l par transfert du +5 volts à travers D1 et D2. La ligne C reste au niveau 0 car D3 se trouve alors polarisée en inverse et ne transmet pas de courant sur la ligne C. Lorsque l'on relache BP1, les lignes A et B reviennent au niveau 0 toujours par les résistances R1 et R2. Si maintenant on appuie sur BP2, on voit apparaitre un niveau l sur les lignes A et



C tandis que la ligne B reste au niveau 0. On peut donc de cette manière commander un nombre quelconque de lignes données ; il suffit d'employer le nombre de diodes nécessaires. Les résistances R1, R2 etc... auront une valeur comprise entre  $100\Omega$  et  $100k\Omega$  suivant les consommations en courant des circuits commandés par les lignes A, B, C... en sachant qu'une résistance faible améliore le temps de descente de l à O mais augmente le courant demandé à l'alimentation, tandis qu'une résistance élevée améliore les temps de montée de 0 à 1 et ne nécessite qu'un courant faible. Nous avons choisi ici une valeur intermédiaire ( $10k\Omega$ ) représentant un bon compromis entre ces valeurs extrè-

de programmation. Nous avons 8 lignes de données et 14 touches de programmation. Pour expliciter la nécéssité de ces quatorze touches. nous allons devoir faire un petit retour en arrière sur la composition de deux numéros successifs : première chose à faire, décrocher le combiné ce qui équivaut à une prise de ligne et attendre un certain temps qu'une tonalité apparaisse pour composer le premier chiffre du premier numéro. Ce temps d'attente dépend des régions et des centraux téléphoniques. Avec les centraux modernes il est très court, mais dans certaines régions ce temps peut prendre quelques secondes. Nous aurions pu effectuer une détection de tonalité pour nous adapter à tous les cas, mais celà aurait considérablement compliqué le montage car il aurait fallu des circuits sélectifs, plusieurs fréquences pouvant être transmises en ligne. Il nous est donc nécessaire de programmer cette attente. Il nous faut ensuite composer le numéro, par exemple à six chiffres, toujours avec la ligne prise, bien entendu, puis attendre que le correspondant décroche. S'il ne décroche pas, on va effectuer un second numéro, par exemple cette fois en passant par le 16. Il nous faut alors raccrocher la ligne puis la reprendre et attendre une nouvelle fois la tonalité de décrochage avant de composer le 16, après quoi il faut attendre une autre

matique comme le notre, il est nécessaire que lorsque tous les numéros entrés en programme ont été passés en revue sans succès, que le programmateur revienne à son point de départ et recommence par le premier numéro jusqu'à ce que quelqu'un décroche et soit averti qu'il y a eu alarme. Cette remise à zéro ou plutôt rebouclage (touche \*) permet en plus d'éviter de remplir une centaine d'adresses si on n'en a besoin que d'une vingtaine par exemple.

Nos besoins en programmation sont donc résumés dans le tableau de la figure 16. Les croix entourées d'un cercle sont les commandes particulières à effectuer à l'aide du clavier tandis que les croix simples sont automatiquement réalisées grâce à la matrice à diodes.

La donnée AT est celle dite d'attente, utilisée pour générer le temps de sonnerie d'une minute environ après la composition du numéro et bloquer le programme.

On remarquera une colonne «avance»  $(\rightarrow)$  dont nous n'avons pas parlé jusqu'à présent. Son but est de provoquer le changement d'adresse lors de la programmation puisque

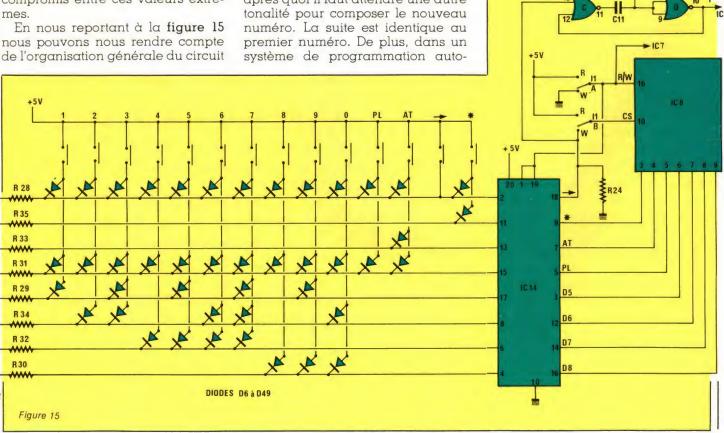


Figure 16 - LOGIQUE DE PROGRAMMATION  Exemple: N° à composer:	prise de Ligne	Avance			Ch	iffre	es à	й со	mp	ose	r		Attente	Retour
16-1 200.33.05	PL	$\rightarrow$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AT	*
0 - AVANCE 1 - DECROCHAGE 2 - ATTENTE TONALITÉ (EX : 4 sec) 3 - Composition du 16 : 1 6	X X X	X X X X X		X										
4 - ATTENTE TONALITÉ (EX : 4 sec)		X X												
5 - Composition du numéro : 1 2 0 0 3 3 3 0 5	X X X X X X X	X X X X X X X	X			×								
6 - ATTENTE pour sonnerie (1 min)	X	X												
7 - RACCROCHAGE														
8 - DÉCROCHAGE														
9 et suivant : programme 2º numéro														
FIN : remise au début programme		Х												

dans ce cas le générateur d'adressage IC9 est bloqué. Deux moyens sont utilisés pour provoquer cette avance. La première consiste à appuyer sur le bouton poussoir correspondant (→) ce qui a pour effet, en programmation, d'entrer un code 0 sur toutes les entrées de la mémoire et de passer à l'adresse suivante. Le second moyen découle de l'utilisation des autres touches qui provoquent toutes une avance et donc un changement d'adresse, grâce à la matrice à diodes. Ceci a pour but de limiter les manipulations du clavier en n'ayant pas à appuyer sur deux touches simultanément. Nous l'utiliserons donc systématiquement entre chaque numéro, mais aussi avant le premier numéro, donc à l'adresse 0 pour que la ligne soit bien raccrochée lorsque l'appareil est au repos. Par contre cette touche ne doit être utilisée pour réaliser des temps d'attente de tonalité car dans ce cas il ne faut pas raccrocher la ligne. Nous utliserons la touche de prise de ligne PL qui ne fait que conserver la ligne en service tout en provoquant un changement d'adresse toutes les deux secondes. Si nous avons besoin, par exemple, de quatre secondes de délai avant le premier chiffre ou après le 16, nous appuyerons

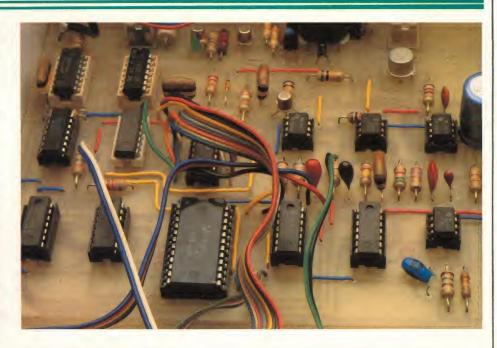
deux fois de suite sur la touche PL avant d'appuyer sur les touches de composition des chiffres. Nous reviendrons d'ailleurs sur cette programmation en fin d'article avec des exemples de composition de numéros. La figure 17 donne la table de vérité binaire du programmateur telle qu'elle est générée par la matrice à diodes.

Le circuit intégré IC14 est un circuit d'interface très utilisé en micro-informatique. Il contient 8 portes non inverseuses ayant la possibilité de prendre trois états logiques possibles : état haut, état bas et état haute impédance. Ce dernier état n'est ni un état haut, ni un état bas mais un état intermédiaire ou aucun courant n'est fourni ou consommé ce qui équivaut à l'isolement complet des portes. L'emploi de ce circuit est rendu nécessaire par le fait que ce sont les mêmes broches de la mé-

Données mémoire	$\rightarrow$	Dı	D <sub>2</sub>	Dз	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	D <sub>8</sub>	broche
Broches IC <sub>8</sub>	$\rightarrow$	2	3	4	5	6	7	8	9	13
Programmateur	$\rightarrow$		*	АТ	PL		CHIF	FRES		IC <sub>10</sub>
AVANCE PL AT * 1 2 3 4 5 6 7 8 9			0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0			0 0 0 0 0 1 1 0 0 1	0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0		

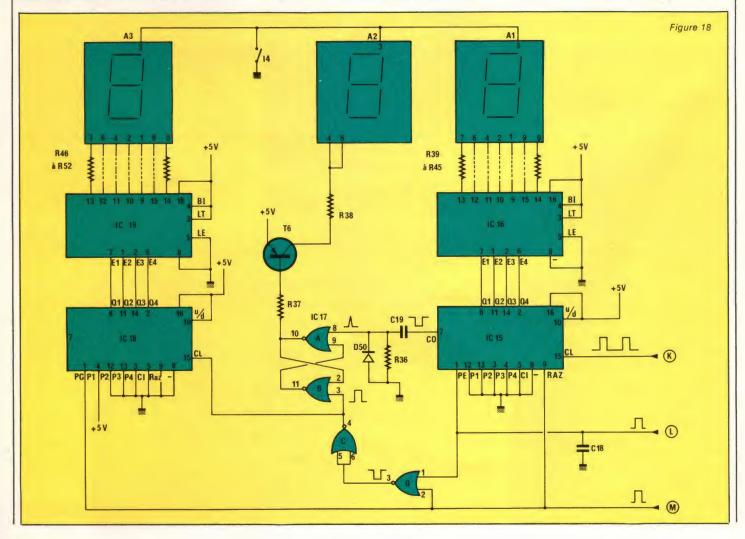
Figure 17 - Table de vérité du programmateur

moire qui servent à emmagasiner et lire les données. Il faut alors absolument se protéger de la manœuvre involontaire d'une touche qui forcerait à l'état l une donnée normalement à l'état 0 ; il y a risque de destruction de la cellule mémoire. Le circuit intégré IC14 sert donc de protection à la mémoire : en position lecture, la mémoire est complètement isolée du programmateur au moyen de l'interrupteur II qui met les entrées l et 19 de IC14 au niveau haut isolant ainsi les portes du circuit par mise à l'état haute impédance. Inversement, la position écriture permet le transfert des données du programmateur vers la mémoire. La sortie 18 de IC14 qui est la sortie du circuit d'avance (→) n'est pas reliée à la mémoire mais à un monostable construit autour de deux portes NOR IC10 c et d, permettant de commander le circuit d'adressage en éliminant les phénomènes de rebonds dûs au touches du clavier, pouvant produire des sauts d'adresses. La période du monostable est d'environ 0,5 seconde déterminée par R23 et C11  $(T \cong 0.45 \text{ R}_{23}. \text{ C}_{11})$  ce qui ne gène pas outre mesure la manipulation des



touches du clavier. Nous trouvons également sur la ligne d'avance une résistance R24 et un interrupteur I16 relié à l'entrée CS de la mémoire. Cette résistance détermine l'état bas de l'entrée 13 de IC100 lorsque IC14 est en haute impédance. L'interrupteur I16 permet, en fonction lecture, de

mettre l'entrée CS de la mémoire au niveau haut et donc de valider celle-ci. Par contre lorsque nous sommes en phase de programmation, II en position écriture, la sortie 18 de IC14 est au niveau 0 ce qui isole la mémoire IC8, et dès qu'une touche est pressée un niveau 1 apparait sur





la sortie (→) et donc sur l'entrée CS de la mémoire, mettant celle-ci en position de réception des données (c'est ce qu'on appelle «valider» la mémoire). Le fait que la mémoire se verrouille dès que la touche est relâchée permet d'éviter qu'un état 0 ne vienne effacer l'état haut déjà entré, lors du relachement de la touche. Il serait bien sûr possible de s'en sortir en laissant la touche enfoncée jusqu'au changement d'adresse deux secondes plus tard mais cette solution ne nous parait pas très élégante.

Voilà nous pensons en avoir assez écrit sur ce programmateur, aussi allons nous passer maintenant au circuit d'affichage.

### Le circuit d'affichage

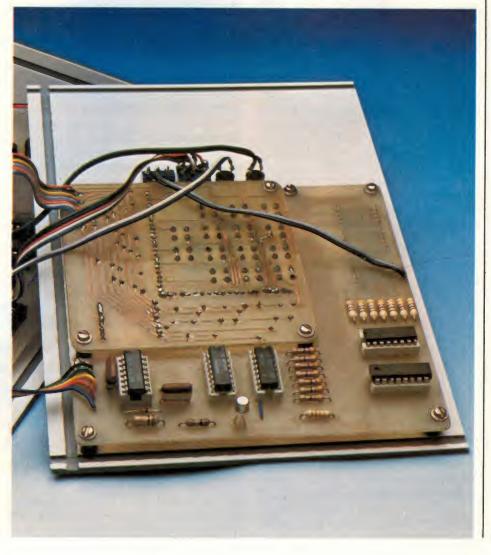
Il est représenté figure 18.

Ce circuit, assez lourd et compliqué (il était difficile de faire autrement), n'est pourtant destiné à ne servir que très peu souvent. Il n'est en effet utile, mais indispensable, que pendant la phase de programmation. Deux nombres aux significations différentes sont affichés : le premier, à deux chiffres, indique les pas de programme, tandis que l'autre, un seul chiffre, renseigne sur le nombre de numéros programmés. L'affichage des pas de programme a été simplifié au maximum par le fait que le nombre de pas normalement utilisés pour composer un numéro dépasse rarement seize, si bien qu'en limitant l'affichage à dix-neuf, nous économisons au moins un circuit intégré. En effet, le chiffre des

dizaines n'est alors que 0 ou 1 et si nous estimons que le 0 n'a pas besoin d'être allumé, nous n'avons que le chiffre l à allumer, ce qui simplifie les circuits. L'affichage du chiffre des unités est classique et utilise un compteur IC15 pilotant un décodeur 7 segments IC16 dont les sorties sont reliées à l'afficheur à cathodes communes A1 par les résistances de limitation de courant R39 à R45. Lorsque le compteur IC15, après avoir affiché le chiffre 9, passe à 0, une impulsion négative (passage à l'état bas) est transmise sur la sortie CO (carry-out ou retenue). Cette impulsion est intégrée au moyen de C19, R36 et Dso permettant d'obtenir un pic positif capable de piloter une bascule anti-rebond réalisée avec les deux portes IC17a et b. La sortie de IC17a attaque un transistor Te relié à l'afficheur A2. Cet afficheur est un afficheur classique sept segments à cathodes communes dont seuls les segments b et c sont utilisés pour inscrire un 1. Ces deux segments ne sont reliés qu'à une seule résistance de limitation R33, étant allumés ensemble ou alors éteints.

L'affichage du nombre de numéros programmés se fait également de façon classique par IC18, IC19 et A3. Une petite particularité tout de même: nous avons démarré l'affichage à 1 au lieu de 0 permettant de connaître ainsi le numéro d'ordre du nombre en cours de composition. Cette lecture est plus commode surtout lors de la mise au point.

Il nous reste à parler des entrées de commande de ces différents circuits, entrées au nombre de trois. L'entrée CL (clock ou horloge) de IC15 reçoit son signal du circuit d'adressage, point K. Le compteur IC15 s'incrémente donc d'une unité à chaque changement d'adresse. La remise à zéro de l'affichage des pas de programme devant s'effectuer dans deux cas différents, après chaque numéro et lors de la remise à zéro générale, deux entrées différentes ont été utilisées sur IC15 : l'entrée RAZ pour la remise à zéro générale et l'entrée PE (preset enable ou autorisation de prépositionnement) qui sont validées toutes deux par une impulsion positive. L'entrée PE commandant le prépositionnement



Radio Plans - Electronique Loisirs Nº 438



à un nombre binaire quelconque du circuit intégré, il faut donc que les entrées de prépositionnement P1 à P4 présentent le chiffre binaire correspondant à celui désiré, ici le chiffre 0 soit en binaire 0000 : les entrées Pià P<sub>4</sub> seront donc toutes reliées à la masse de l'appareil. L'entrée RAZ reçoit son signal du circuit de RAZ générale (M), tandis que l'entrée PE reçoit le sien du circuit d'attente (L). Il est en effet possible de considérer qu'un numéro est terminé, lorsque la sonnerie est en cours de fonctionnement puisqu'aussitôt après, le circuit raccroche et recommence un autre numéro. Le condensateur C18 élimine les rebonds du bouton poussoir lors de la programmation.

L'affichage du nombre de numéros nécessite deux commandes : une d'horloge et une de remise à zéro, pardon! de remise à un puisque nous avons dit que nous affichions le chiffre l au repos. L'entrée d'horloge de IC18 (CL) reçoit son signal des portes IC17c et d. Ce signal est la résultante des deux signaux présents sur les entrées de la porte D, à savoir les signaux L et M. L'impulsion positive présente sur la sortie de la porte C, lorsqu'une des entrées de D est activée, provoque l'incrémentation du compteur IC18 et par conséquent le changement du chiffre affiché. La remise à l'est effectuée par le circuit de remise à zéro général (M) qui envoie son impulsion sur l'entrée PE de IC18. Pour que ce circuit prenne effectivement l'état binaire 0001, représentatif du chiffre l, il faut que les entrées de prépositionnement P2, P3 et P4 soient reliées à la masse tandis que Pı est mis à l'état l par liaison avec le + 5 volts.

L'impulsion positive présente sur la sortie de la porte C fait également changer d'état le circuit anti-rebond IC<sub>17ab</sub>, à condition que celui-ci ait déjà changé d'état une première fois, condition réalisée lorsque IC<sub>15</sub> a dépassé 9. L'affichage du chiffre un des dizaines de pas de programme s'éteint donc en attendant le chiffre suivant.

Le tour du circuit d'affichage étant effectué, nous allons aborder maintenant le circuit d'interface de ligne permettant d'être en relation avec le réseau téléphonique.

### Le circuit de ligne

Ce dernier est représenté en Figure 19.

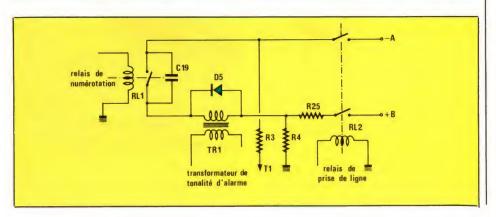
Étant donné que notre appareil est destiné à être directement relié au réseau téléphonique, nous devrons respecter ce réseau et ne pas le surcharger. Nous allons donc recréer à l'intérieur de notre appareil une configuration de ligne identique à celle d'un poste téléphonique normal. La chute de tension de notre ligne sera néanmoins plus faible de

façon à pouvoir laisser un poste normal branché en plus de notre appareil. Nous trouvons donc le relais de prise de ligne RL2 dont les contacts au repos sont ouverts, puis le relais de numérotation RL1 dont les contacts sont, eux, fermés au repos et shuntés par un condensateur C19 destiné à éviter les oscillations parasites. Le transformateur de tonalité d'alarme TR1 est inséré en ligne en tenant compte de la résistance du bobinage du secondaire pour déterminer la résistance totale (R25 + secondaire TR1) de la ligne et par voie de conséquence, sa chute de tension. Une diode Ds évite que les oscillations produites par RL1 et TR1 ne se propagent dans tout le montage par les bobinages de TR1. R25 permet d'ajuster la tension de ligne en fonction de la résistance du secondaire de TR1. La résistance R4 crée une masse fictive de la ligne téléphonique par rapport à notre montage, tandis que R3 effectue la détection de décrochage. Nous avons déjà suffisemment détaillé le fonctionnement d'une ligne téléphonique pour ne pas y revenir ici, mais il faut tout de même noter que nous ne sommes pas maîtres de la tension régnant sur la ligne lorsqu'elle est au repos. Elle dépend essentiellement du central téléphonique auquel elle est reliée.

Pour en terminer avec cette étude, nous allons aborder le «mal aimé» de tout montage électronique :

### L'alimentation

Malgré tout, nous allons la détailler comme tous les circuits précédents en nous reportant à la figure 20. Cette alimentation revêt pour nous une importance capitale : elle ne doit, en effet, jamais tomber en panne ne serait-ce qu'une fraction de seconde, sous peine de voir toute la programmation perdue. Notre alimentation doit donc pouvoir four-



nir le courant nécessaire à notre montage, environ 400 mA, sous les tensions requises, 5 et 12 volts, mais aussi s'affranchir de deux pannes classiques en micro-informatique, à savoir les micro-coupures de tension (quelques millisecondes) et la panne longue durée de l'EDF. Ces incidents provoquent en effet le vidage complet de la mémoire. Si les micro-coupures peuvent être éliminées facilement au moven de condensateurs réservoir de capacité importante, les pannes de longue durée requièrent une seconde source d'alimentation autonome. Nous allons donc commencer par étudier l'alimentation proprement dite avant de passer à la partie secours.

Cette alimentation est tout à fait classique et simplifiée au maximum: un transformateur d'alimentation TR2 fournit sur son secondaire. une tension alternative d'environ 12 volts redressée par le pont de diodes DP1. Les condensateurs C13 et C14 de forte capacité permettent d'emmagasiner suffisamment d'énergie pour la restituer en cas de chute de tension, en même temps qu'ils filtrent efficacement les alternances positives issues du pont de diodes. Le circuit intégré régulateur de tension REG, abaisse la tension de 12 volts à 5 volts continus. Le condensateur C15 évite que des oscillations parasites de basse fréquence prennent naissance dans le montage, tandis que les condensateurs C12 et C<sub>16</sub> dévient vers la masse les hautes fréquences.

Pour pouvoir secourir rapidement l'alimentation avant que la tension baisse en sortie de REG., il faut détecter toute chute de tension en amont du régulateur. L'endroit le mieux adapté pour cette détection est la sortie du transformateur d'alimentation TR2, car en sortie du pont de diodes la vitesse de variation de la tension se trouve ralentie par la capacité des condensateurs C13 et C14. Nous allons donc redresser une nouvelle fois la tension alternative issue du transformateur, au moyen d'un autre pont de diodes, DP2. Le condensateur C17, de faible capacité pour ne pas introduire de retard important, est nécessaire pour ne pas faire battre le relais. Ce relais RL3, permet de secourir l'alimentation normale au moyen d'une alimentation extérieure autonome, qui peut être une batterie de 12 volts pour automobile, ou un jeu d'accus rechargeables au cadmiun-nickel dont la tension doit être voisine de 12 volts. Dans ce dernier cas, une recharge est possible par l'appareil lui-même au moyen de la résistance R<sub>27</sub> shuntant les contacts du relais. Dans le cas d'utilisation d'une batterie automobile, cette résistance est inutile et on ne la mettra pas en place sur le circuit imprimé, car il est illusoire de vouloir recharger une telle batterie de cette manière, le courant étant trop faible. En fonctionnement normal, le relais RL13 est excité et les contacts sont ouverts isolant la source de tension extérieure, tout en permettant la recharge des accus si on a opté pour cette solution. Une baisse de tension suffit alors à relacher le relais qui ferme ses contacts mettant en service l'alimentation de secours. RL3 est un modèle 12 volts mais étant donné que ces relais fonctionnent même avec des tensions plus basses, il faut ajuster sa tension de fonctionnement pour

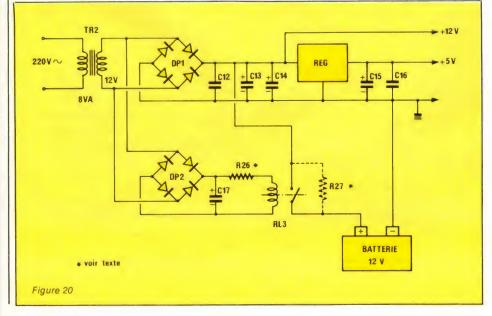
pouvoir provoquer son relachement lorsque celle en sortie de TR2 chute d'environ l volt. C'est le rôle de la résistance R26 qui doit être déterminée par essais comme nous le verrons lors de la mise au point. Il est en effet impossible de donner une valeur à cette résistance, étant donné la grande variété de relais existant sur le marché.

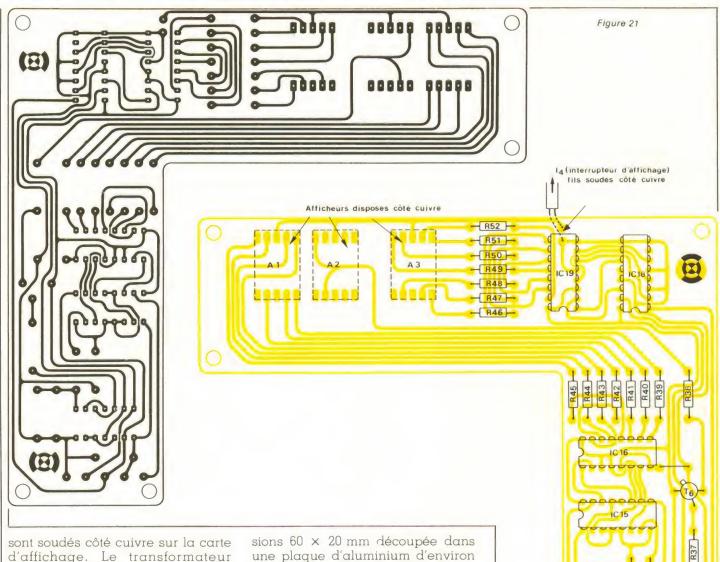
Ouf! çà y est, nous en avons terminé avec cette très longue étude théorique et il faut maintenant nous mettre au travail...

### Réalisation pratique

Nous allons bien entendu commencer par le commencement, en l'occurence la réalisation des trois circuits imprimés dont les tracés sont donnés aux figures 21, 23 et 25.

Étant donné le nombre et la finesse des pistes cuivrées, nous ne pouvons que recommander l'utilisation de verre époxy présensibilisé. L'insolation s'éffectue alors au moyen d'un tube à rayons ultra-violets, suivie d'un bain de révélation par soude caustique (gants obligatoires et attention aux yeux). L'attaque du cuivre se fait de façon traditionnelle par trempage dans une solution de perchlorure de fer, tièdie à environ 40° pour diminuer le temps de trempage. Les plaques, une fois rincées et séchées, sont percées au diamètre de 0,8 mm pour les pattes de circuits intégrés et 1 mm pour les autres composants. L'implantation et le soudage des composants peut alors s'effectuer selon les schémas des figures 22. 24 et garde de prenant relier involontairement deux pistes entre elles. Il est impératif d'utiliser des supports de circuits intégrés pour éviter à ces derniers des surchauffes excessives sans compter les décharges électrostatiques dont les CMOS raffolent! Les circuits intégrés ne seront d'ailleurs implantés sur leurs supports que lorsque la dernière soudure sera effectuée. Les trois relais seront, quant à eux, directement soudés, sans supports pour éviter les faux contacts. On fera attention au sens de branchement de la diode soudée côté pistes, entre les pattes du transformateur de modulation, sur la carte mère. Ne pas oublier non plus, les 26 straps de la carte mère qui nous évitent d'utiliser un circuit imprimé double face toujours plus délicat à mettre en œuvre. Il faut noter aussi que les afficheurs





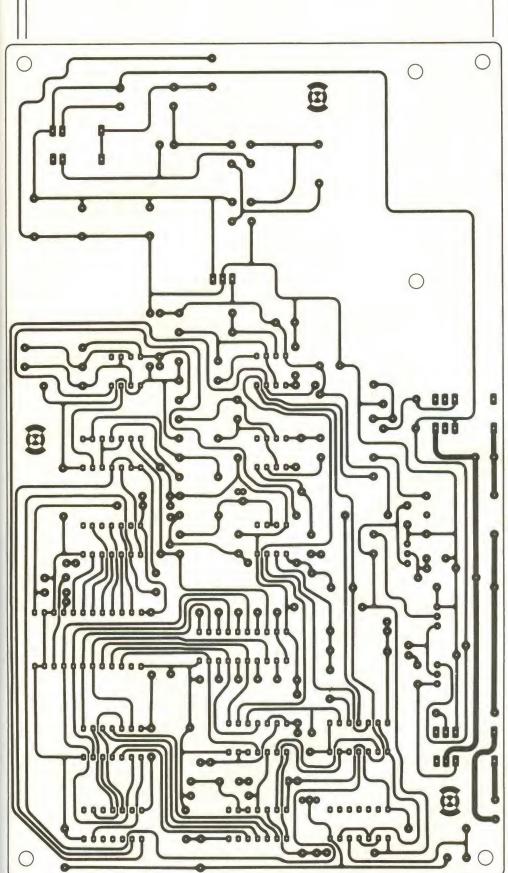
d'alimentation est fixé sur la carte mère; c'est un modèle standard 220/12 volts de 8 VA. Le transformateur de modulation est, lui, un peu spécial: son primaire et son secondaire doivent faire chacun 300 à 600 ohms de résistance (mesurée au contrôleur universel), son encombrement est d'environ 25 x 20 x 15 mm. Ce transformateur peut être tout simplement récupéré sur un vieux récepteur à transistors ou acheté chez un revendeur de pièces détachées. Nous avons utilisé deux condensateurs électro-chimiques de 1000 µF chacun pour C13 et C14, au lieu d'un seul de 2200μF, pour des raisons d'encombrement. Cette valeur de 2000 µF environ est impérative, il ne faut pas descendre au dessous pour des raisons d'économie sous peine d'instabilités de fonctionnement. On peut par contre l'augmenter sans problème, la limitation n'étant constituée que par l'encombrement. En ce qui concerne les transistors et circuits intégrés, seul le régulateur de tension REG nécéssite un radiateur de dimen-

3 mm d'épaisseur. La LED insérée dans le collecteur de Ts est soudée sur la carte mère car elle n'est utile que pour la mise au point. Tous les condensateurs de valeur supérieure à luF, sauf ceux d'alimentation, sont des modèles au tantale pour des raisons de stabilité des caractéristiques et toujours d'encombrement.

La «mise en boîte» est effectuée dans un coffret IML type PU2 de forme pupitre dont les dimensions intérieures sont 130 × 60 × 35 mm. Ce coffret étant en ABS moulé, nous permet de fixer les cartes imprimées sans vis apparentes, par simple collage des entretoises. Ces dernières peuvent être tout simplement des queues de potentiomètres, coupées à la bonne longueur, percées puis collées au coffret au moyen de trichloréthylène que l'on passe au pinceau sur les deux pièces à assembler. Les circuits sont alors fixés sur ces entretoises par de petites vis auto-forantes. La carte mère est fixée dans le fond du coffret tandis que les cartes d'affichage et de programmation sont fixées sous le couvercle du pupitre

dans lequel on aura auparavant effectué les découpes nécessaires pour le passage des afficheurs, des touches, des boutons et interrupteurs. On se reportera à la figure 27

Les liaisons entre les cartes et interrupteurs seront avantageusement réalisées par des nappes de fils colorés, on y gagne en clarté d'autant que ces liaisons sont nombreuses. La face arrière du boîtier permet les liaisons avec l'extérieur; nous trouvons donc une prise CINCH à encli-



quetage pour l'arrivée du câble coaxial de détection d'alarme, un perçage pour le passage du câble de liaison PTT qui est soudé directement sur la carte mère, un autre perçage pour le passage du câble d'alimentation 220 volts et enfin une prise JACK pour la recharge éventuelle d'accumulateurs au cadmiumnickel formant l'alimentation de secours.

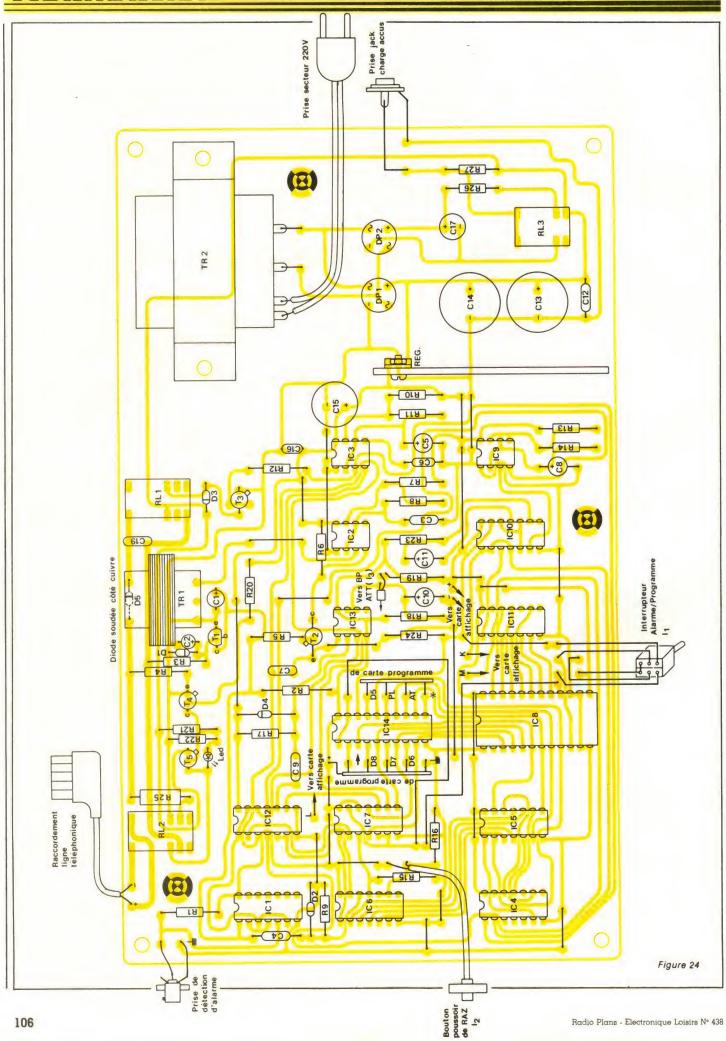
Maintenant que toutes les cartes et divers accessoires sont fixés dans le coffret et reliés entre eux, ils est possible de mettre en place les circuits intégrés sur leurs supports et de passer à la mise au point qui est très réduite et se résume pratiquement à une vérification de bon fonctionnement.

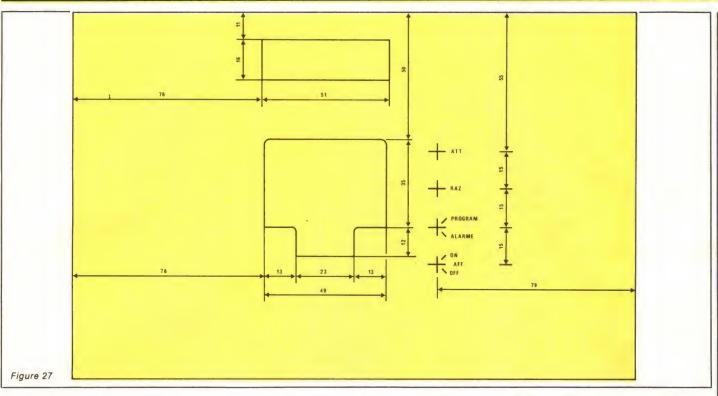
### Mise au point

Nous allons commencer par nous occuper de l'alimentation de secours. Nous avons vu que c'est la résistance R26 qui détermine la tension à laquelle le relais RL3 ferme ses contacts mettant alors en circuit l'alimentation de secours. Pour fixer la valeur de R26, nous commencerons par mettre en place une résistance de 330 ohms (valeur de notre prototype), puis nous allons brancher un voltmètre 20 kΩ/V, ou mieux, un voltmètre numérique aux bornes du condensateur C12 et mettre l'appareil sous tension sans brancher l'alimentation de secours. Débrancher alors le cordon secteur et vérifier que le relais RL13 décolle pour une tension de l volt inférieure à la valeur normale (maximum 2 volts) sinon changer R<sub>26</sub> par une autre de valeur différente.

Brancher ensuite l'alimentation de secours et recommencer le même essai. Nous allons maintenant réaliser un très court programme et vérifier qu'il n'y a pas de micro-coupures ou perte de programme en cas de coupure de courant. Pour cela, mettre l'interrupteur sur programme, puis brancher le cordon secteur et l'alimentation de secours. Appuyer sur le bouton RAZ, les afficheurs devant alors indiquer 1-0, puis appuyer deux fois sur la touche  $\rightarrow$ , en prenant soin d'attendre à chaque fois qu'un nouveau chiffre soit affiché, ceux-ci étant les numéros des pas de programme. Appuyer ensuite une fois sur la touche PL et quatre fois sur le chiffre 3 par exemple, et enfin sur la touche \*. Remettre l'interrupteur sur alarme puis appuyer une fois sur les boutons ATT et RAZ. Relier briève-

Figure 23



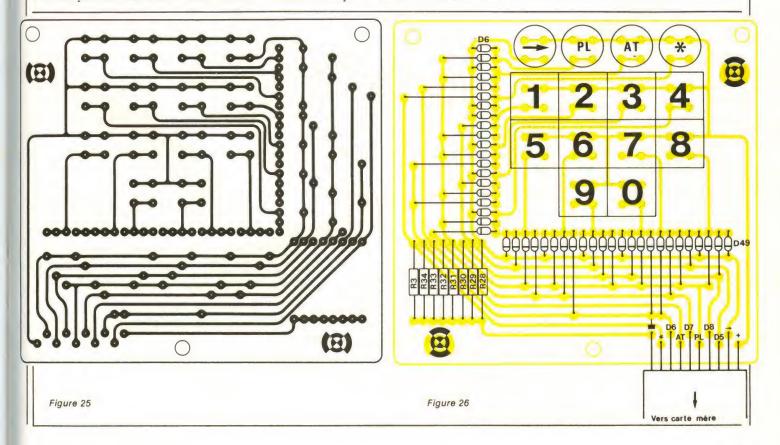


ment l'entrée d'alarme à la masse et attendre que le programme démarre, visible par le défilement des chiffres sur les afficheurs et par le relais que l'on entend battre. Débrancher alors le cordon secteur et vérifier que le programme continue à se dérouler normalement. On en profitera pour vérifier que le programme s'effectue correctement, à savoir que la LED soudée sur la carte

mère doit s'allumer lorsque le chiffre 2 apparait sur les afficheurs en même temps que le relais colle, suivi par trois battements du relais RL1 quatre fois de suite, après quoi la LED s'éteint et RL2 décolle en même temps que les afficheurs reviennent à zéro et recommence un nouveau cycle.

Une petite remarque en passant : si lors des précédents essais, les re-

lais RL<sub>1</sub> ou RL<sub>2</sub> se mettent à battre sans discontinuer, cela veut dire qu'il y a un défaut de câblage quelque part, pistes en court-circuit, coupures de pistes, mauvaise soudure, composant défectueux etc... Les pistes étant très serrées, il faut faire très attention lors des soudures et surtout vérifier et vérifier et revérifier encore!



La résistance R<sub>27</sub> est à déterminer en fonction des accus cadmiumnickel disponibles et de leur intensité de charge normale sans toutefois dépasser 100 mA pour ne pas surcharger l'alimentation.

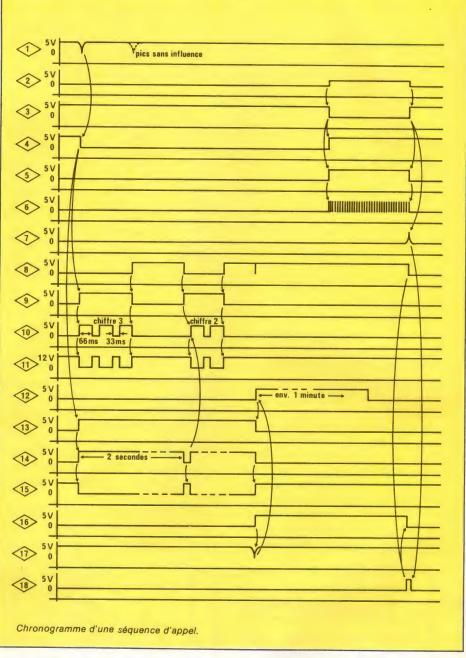
Il nous faut également déterminer la valeur de R25 qui permet de fixer le courant circulant dans la ligne téléphonique et donc la tension entre les points A et B. Pour cela mettre en place une résistance de 470 Ω /2 watts et souder deux petits fils shunt entre les contacts de RL2 de façon à simuler la fermeture des contacts. Brancher un voltmètre entre A et B et relier l'appareil, sans le brancher sur le secteur, à la ligne téléphonique après avoir déterminé le fil positif de celui qui est négatif. La tension mesurée doit être alors de 12 volts environ sinon augmenter R25 si la tension est plus faible et inversement. Ne pas oublier ensuite d'enlever les deux fils shunt soudés sur les contacts du relais.

Nous pouvons maintenant aborder la dernière phase de la mise au point, à savoir : la programmation. Les opérations suivantes sont à effectuer dans l'ordre :

- brancher le circuit de détection d'alarme
- brancher la ligne téléphonique
- mettre l'interrupteur sur programmation
- brancher le cordon d'alimentation et l'alimentation de secours.

Les chiffres 1 - 0 doivent alors s'allumer, sinon appuyer sur le bouton poussoir de RAZ. Plusieurs cas peuvent alors se présenter suivant les numéros à composer : on peut avoir soit 6 chiffres, soit 7 chiffres pour Paris et la région Parisienne, soit 10 chiffres si on doit passer par le 16. Pour chacun de ces cas, nous avons établi un tableau type de programmation présenté sur la figure 28. Le tableau l présente un numéro à six chiffres qui est ici celui de l'horloge parlante (00-84-00), le tableau 2 donne un numéro à sept chiffres qui est celui de la revue (200-33-05) et le tableau 3 donne un numéro à 10 chiffres, celui de la revue pour la province. Le tableau 4 donne un programme de deux numéros à la suite, regroupés de façon à montrer comment effectuer leur liaison et la remise à zéro automatique. Il est possible de programmer ainsi jusqu'à 10 numéros les uns à la suite des autres.

On peut remarquer qu'à chaque fois que l'on appuie sur la touche AT, le premier chiffre s'incrémente d'une



unité indiquant que le numéro est enregistré et qu'il est alors possible d'en programmer un autre.

Dès que la programmation est terminée, basculer l'interrupteur sur ALARME, appuyer sur les boutons poussoirs RAZ et ATT (ne pas confondre avec la touche AT). L'appareil est alors en veille, prêt à fonctionner. On peut à ce moment éteindre les afficheurs pour diminuer la consommation de courant.

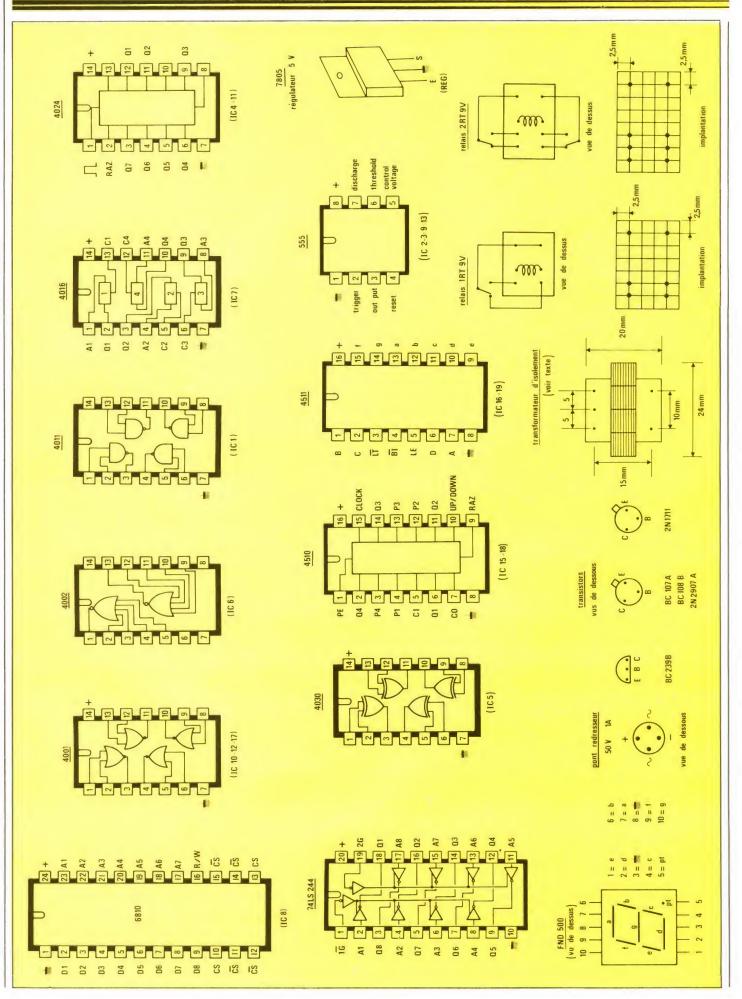
Avant de clore ce chapitre, signalons qu'il est judicieux d'effectuer quelques essais avec des amis pour vérifier qu'aucun détail n'a été oublié, avant de fermer la porte et de partir en vacances.

La réalisation du système de détection d'alarme est laissée à l'initiative de chacun, en sachant que ;

- notre alarme fonctionne par contact de mise à la masse.
- le contact doit être fugitif

— il faut pouvoir sortir de l'habitation sans provoquer l'alarme.

Il est possible de raccorder notre appareil à des radars hyper-fréquences, des détecteurs de proximité ou par infra-rouges ou par ILS, des contacts mécaniques ou autres, à condition que les conditions précédentes soient remplies. On peut aussi installer un retardateur pour pouvoir sortir de la pièce sans provoquer l'alarme (en utilisant un monostable par exemple), l'alimentation pouvant être prise sur notre appareil si elle ne dépasse pas 100 mA. Nous n'avons pas développé de circuit spécial pour cette détection, les possibilités étant trop nombreuses et



### TABLEAU 1

N° à composer : 00.84.00

1	:	$\rightarrow$
2	:	PL
2 3 4		PL
4		0
5	:	0
6	:	8
7	:	4
8	:	0
9	:	0
10		AT
11	:	*
4 4		

### TABLEAU 2

N° à composer : 200.33.05

1	:	$\rightarrow$
2	:	PL
3	:	PL
2 3 4 5	:	PL 2 0
5	:	0
6	:	
7	:	3
8	:	3
9		0 3 3 0
10		5
11		AT
12		*
1-0	•	

### TABLEAU 4

Numéros à composer : 200.33.05 suivi de 16.1.200.33.05

Pas de Programme	Programme	Affichage
Programme  1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28	— → PL PL 2 0 0 3 3 0 5 AT → PL PL 1 2 0 0 3 3 0 5 AT AT AT AT	1- 0 1- 1 1- 2 1- 3 1- 4 1- 5 1- 6 1- 7 1- 8 1- 9 1-1 0 2- 1 2- 2 2- 3 2- 4 2- 5 2- 6 2- 7 2- 8 2- 9 2-1 0 2-1 1 2-1 2 2-1 3 2-1 4 2-1 5 2-1 6 2-1 7 3- 1
29	*	3- 1

lors du basculement de l'interrupteur sur «alarme», l'affichage doit revenir à 1-0.

### TABLEAU 3

Nº à composer : 16-1 200 33 05

IA	a composer	. 10-1	200.55.05
	1	:	$\rightarrow$
	2	:	PL
	3	:	PL
	4	:	1
	2 3 4 5 6		6
	6		PL
	7		PL
	8		PL
	9		2
	10	:	Ő
		:	
	11	:	0
	12	:	3
	13	:	0 3 3
	14	:	0
	15		5
	16	:	AT
	17	:	*
	1/		

chaque maison ou appartement étant un cas particulier. Nous restons néanmoins à la disposition des lecteurs intéressés pour des conseils ou réalisations simples de ce détecteur.

Il ne nous reste plus qu'à vous souhaiter de bonnes vacances en toute tranquilité, en espérant que cet appareil n'ait jamais à servir.

C. LE MOIGNE

### Nomenclature

CARTE MÈRE

Résistances

 $\begin{array}{l} R_1: 12 \ k\Omega \ 1/2 \ W, \ 5 \ \% \\ R_2: 3,9 \ k\Omega \ 1/2 \ W, \ 5 \ \% \\ R_3: 470 \ k\Omega \ 1/2 \ W, \ 5 \ \% \\ R_4: 470 \ k\Omega \ 1/2 \ W, \ 5 \ \% \\ R_5: 100 \ k\Omega \ 1/2 \ W, \ 5 \ \% \\ R_6: 1 \ k\Omega \ 1/2 \ W, \ 5 \ \% \\ R_7: 2,7 \ k\Omega \ 1/2 \ W, \ 5 \ \% \\ R_8: 5,6 \ k\Omega \ 1/2 \ W, \ 5 \ \% \end{array}$ 

R<sub>9</sub>: 1 MΩ 1/2 W, 5 % R<sub>10</sub>: 47 kΩ 1/2 W, 5 %

 $\begin{array}{l} R_{11}\colon 47\ k\Omega\ 1/2\ W,\ 5\ \% \\ R_{12}\colon 120\ \Omega\ 1/2\ W,\ 5\ \% \\ R_{13}\colon 330\ k\Omega\ 1/2\ W,\ 5\ \% \\ R_{14}\colon 150\ \Omega\ 1/2\ W,\ 5\ \% \end{array}$ 

 $\begin{array}{c} R_{14}\colon 150~\Omega~1/2~W,~5~\% \\ R_{15}\colon 15~k\Omega~1/2~W,~5~\% \\ R_{16}\colon 12~k\Omega~1/2~W,~5~\% \end{array}$ 

R<sub>17</sub>: 22 k $\Omega$  1/2 W, 5 % R<sub>18</sub>: 6,8 M $\Omega$  1/2 W, 5 % R<sub>19</sub>: 10 k $\Omega$  1/2 W, 5 %

R<sub>20</sub>: 100 kΩ 1/2 W, 5 % R<sub>21</sub>: 1,2 kΩ 1/2 W, 5 % R<sub>22</sub>: 470 Ω 1/2 W, 5 % R<sub>23</sub>: 120 kΩ 1/2 W, 5 % R<sub>24</sub>: 12 kΩ 1/2 W, 5 %  $R_{25}$ : 470  $\Omega$  2 watts voir texte

R<sub>26</sub>: voir texte R27: voir texte

### Condensateurs

 $C_1$ : 1  $\mu F$  35 V tantale  $C_2$ : 2,2  $\mu F$  35 V tantale C3: 0,1  $\mu$ F céramique C4: 0,1  $\mu$ F céramique C5: 1  $\mu$ F 35 V tantale C6: 15 nF céramique C7: 0,1 µF céramique C<sub>8</sub>: 10 µF 35 V tantale C9: 0,1 µF céramique C10: 10 µF 35 V tantale Cn: 10 µF 35 V tantale C12: 0,1 µF céramique C13: 1000 µF 25 V chimique
C14: 1000 µF 25 V chimique
C15: 470 µF 25 V chimique
C16: 4,7 nF céramique
C17: 47 µF 25 V chimique

### CARTE PROGRAMMATION

### Résistances

R<sub>28 à 35</sub>: 1 kΩ 1/2 W, 5 %

### Autres semi-conducteurs

D6 à 49: 1N4148

### **Divers**

4 touches Rouges 10 touches Noires

### CARTE AFFICHAGE

#### Résistances

R<sub>36</sub>: 100 kΩ 1/2 W, 5 % R<sub>37</sub>: 100 kΩ 1/2 W, 5 % R<sub>38</sub>: 330 **Ω** 1/2 W, 5 % R<sub>39 à 52</sub>: 470 Ω 1/2 W, 5 %

#### Condensateurs

C18: 0,1 µF céramique C19: 0,1 µF céramique

### Circuits intégrés

CI15: 4510 CI16: 4511 CI17: 4001 CI18: 4510 CI19: 4511

### Semi-conducteurs

T6: 2N2907 A Dso: 1N4148

A1: FND 500 Afficheur cathodes com. A2: FND 500 Afficheur cathodes com. A3: FND 500 Afficheur cathodes com.

#### **Divers**

1 boîtier IML - type PU2 2 boutons poussoir l inverseur miniature double circuit l inverseur miniature simple circuit l prise JACK l prise CINCH à encliquetage l prise téléphone

#### **Transistors**

T<sub>1</sub>: BC 239 B T<sub>2</sub>: BC 107 A T<sub>3</sub>: 2N 1711 T<sub>4</sub>: BC 108 B T<sub>5</sub>: 2N 2907 A

### Circuits intégrés

CI1: 4011

CI<sub>2</sub>: 555 CI<sub>3</sub>: 555 CI4: 4024 CI<sub>5</sub>: 4030 CI<sub>6</sub>: 4002 CI7: 4016 CI<sub>8</sub>: 6810 CI<sub>9</sub>: 555 CI10: 4001 CI11: 4024 CI12: 4001 CI<sub>13</sub>: 555 CI14: 74LS 244

CIREG: Régulateur 5 V - 1,5 A Type

7805 ou équivalent

### Autres semi-conducteurs

D1: 1N4148 D2: 1N4148 D3: 1N4148 D4: 1N4148 Ds: 1N4004

DP1: pont redresseur 50 V - 1 A DP2: pont redresseur 50 V - 1 A

LED: Led verte

#### **Divers**

RL1: relais 12 V 2RT RL2: relais 12 V 2RT RL3: relais 12 V 2RT TR1: voir texte

TR2: transfo 220 V/12 V 8 VA

# **Bibliographie**

### Structure et fonctionnement de l'oscilloscope par R. Rateau

Même de nos jours où l'électronique dite « numérique » prend de plus en plus le pas sur « l'analogique », l'oscilloscope reste l'appareil de base pour la mesure et le contrôle dans tout laboratoire d'électronique. C'est en effet, le seul appareil qui permette de caractériser presque complètement l'évolution d'un signal dans le temps.

Tout électronicien, se doit d'en connaître la structure et le fonctionnement s'il veut en tirer le meilleur parti. C'est le but de cet ouvrage.

L'auteur, à travers les huit chapîtres de cette troisième édition, s'est astreint, comme à son habitude, à privilegier l'aspect physique du fonctionnement, en évitant de faire appel aux formulations mathématiques sauf lorsqu'elles sont nécessaires à la compréhension ou pour fixer des résultats essentiels.

Il y parvient surtout en procédant par analogie et grâce à de nombreuses illustrations.

Signalons enfin, par rapport aux deux précédentes éditions, un chapitre entier consacré aux oscilloscopes à mémoire numérique, technique dont la compréhension est désormais indispensable.

#### **ETSF**

2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.



# SERVICE

# CIRCUITS IMPRIMES

Les circuits imprimés dont les références figurent sur cette page correspondent à des réalisations sélectionnées par la rédaction suivant deux critères :

1) difficulté de reproduction,

2) engouement présumé (d'après votre courrier et les enquêtes précédemment effectuées).

Nous sommes contraints d'effectuer un choix car il est impossible d'assurer un stock sur toutes les réalisations publiées. Par ailleurs, cette rubrique est un service rendu aux lecteurs et non une contrainte d'achat : les circuits seront toujours dessinés de façon à ce qu'ils soient aisément reproductibles avec les moyens courants.

### Circuits imprimés de ce numéro:

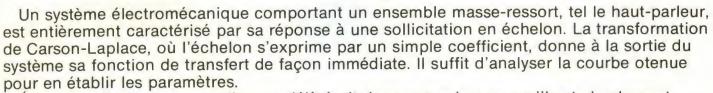
Référence	es Article e	Prix estimatif		
	Synchrodia	30 F		
	Convertisseur élévateur	20 F		

### Circuits imprimés des numéros précédents:

EL 425 F	CR 80, carte horloge	50 F
EL 426 A	Interface ZX81	48 F
EL 426 B	Synthé de fréquence ZX81	32 F
EL 426 C	Platine TV Siemens	112 F
EL 426 D	Clavier (Platine TV)	40 F
EL 426 E	Affichage (Platine TV)	18 F
EL 427 A	Carte de transc. (TV-SDA210)	60 F
EL 427 B	Commutateur bicourbe Plat. princ	114 F
	Commutateur bicourbe Alimentation	30 F
EL 427 C	Commut. bicourbe Ampli de synch	16 F
EL 427 D		
EL 428 A	Platine décodeur PAL-SECAM	102 F
EL 428 B	Carte Péritel	48 F
EL 428 C	Sommateur RVB	18 F
EL 428 D	Extension EPROM ZX81	18 F
EL 428 E	Ampli téléphonique	24 F
<b>EL 429 B</b>	Bargraph 16 LED	66 F
EL 430 A	Ventilateur thermostatique	30 F
EL 430 B	Synthétiseur RC	50 F
EL 430 C	Tête HF 72 MHz	34 F
EL 430 D	HF 41 MHz	34 F
EL 431 A	Alim. et interface pour carte à Z 80	42 F
EL 431 B	Booster 2 × 23 W	44 F
EL 432 A	Centrale de contrôle batterie	20 F
EL 432 B	Centrale convertisseur	14 F
EL 432 C	Centrale shunt	8 F
EL 432 D	Séquenceur caméra 1	26 F
EL 432 E	Séquenceur caméra 2	36 F
	Milliohmmètre	40 F
EL 432 F	Préampli (carte IR de base)	28 F
EL 433 A		
EL 433 B	Préampli (carte IR codage)	38 F
EL 433 C	Synthé: alimentation	46 F
EL 433 D	Synthé: carte oscillateur	58 F
EL 434 A	Préampli (carte alim.)	46 F
EL 434 B	Préampli (carte de commutation)	66 F
EL 434 C	Préampli (correcteur de tonalité)	22 F
EL 434 D	Préampli (carte récept. linéaire)	82 F
EL 434 E	Synthétiseur (carte VCF, VCA, ADSR)	72 F
EL 434 F	Synthétiseur (carte LFO)	32 F
EL 434 G	Mini-chaîne (carte amplificateur)	58 F
EL 435 A	Synthé gestion clavier	114 F
EL 435 B	Synthé extension clavier	30 F
EL 435 C	Synthé interface D/A	38 F
EL 435 D	Générateur pour tests sono	24 F
EL 436 A	Testeur de câbles CT 3	48 F
EL 436 B	Préampli carte logique	68 F
EL 436 C	Préampli carte façade	102 F
EL 437 A	Carte codeur SECAM	100 F
EL 437 B	Mini-signal tracer	22 F
LL 401 D	signal traces	

# Technique

# Détermination des paramètres d'un haut-parleur à partir de la réponse à l'échelon de courant



Étant donné, comme nous l'avons déjà écrit dans ces colonnes, qu'il est absolument nécessaire de connaître les caractéristiques d'un haut-parleur pour l'utiliser au mieux dans un système, nous pensons que les lignes qui suivent permettront aux constructeurs amateurs d'exploiter au mieux les HP couramment distribués dans le commerce spécialisé.

## Un peu de théorie

Afin de limiter le développement théorique de l'exposé, nous nous bornerons à utiliser les relations déjà établies, sans les recalculer.

Ainsi, en exprimant les différents paramètres par:

BL: Facteur de force en NA 1,

B: induction magnétique (en Tesla T) dans l'entrefer,

L: longueur de la bobine mobile (en mètre),

Kms: Coefficient d'élasticité en Nm 1, ω: Pulsation propre non amortie en

ζ: Coefficient d'amortissement de la membrane en notation opérationnelle.

La relation, qui donne la vitesse de la membrane en fonction du courant

$$\frac{V_X}{I} = \frac{BL}{K_{MS}} \times \frac{P}{p^2 / \omega \sigma^2 + (2 \zeta / \omega_0) p + 1}$$

La transformée inverse, et ici disparaît l'opérateur p, est la suivante:

$$V_X = \frac{BL}{K_{MS}} \cdot \frac{\omega_0}{\sqrt{1 - \zeta^2}} \cdot e^{-\omega_0 t} \cdot \sin(\omega_r \cdot t) \cdot I$$

avec wr: pulsation de résonance amortie, celle qui apparaît dans la réponse,

t: temps en secondes

La relation à la pulsation propre non amortie est:

$$\omega_r = \omega_0 \sqrt{1 - \zeta^2}$$

Il existe trois sortes de pulsation, liées par le facteur 2 II aux valeurs de fréquence:

Fréquence de résonance propre non amortie

$$f_0 = \omega_0/2 \Pi$$

Ce serait la valeur de la fréquence si l'amortissement était nul. En physique, il existe toujours une dégradation d'énergie dans le cycle et cette valeur est considérée comme une quantité théorique.

#### Fréquence de résonance

C'est la fréquence qui présente un maximum lorsque le système est excité en régime sinusoïdal.

$$fs = fo \cdot \sqrt{1 - 2 \zeta^2}$$

La valeur limite est obtenue pour & = 0,707, quantité qui régit l'optimum quantitatif. Le maximum de la courbe d'impédance se trouve à cette valeur.

## Fréquence de résonance amortie

C'est la fréquence de la réponse obtenue à une sollicitation en forme d'échelon (et non en escalier, lequel est formé de plusieurs échelons successifs).

$$f_r = f_0 \cdot \sqrt{1 - \zeta^2}$$

C'est la quantité qui nous intéresse plus particulièrement.

Nous avons précisé ces trois valeurs, car il existe une confusion sur leurs définitions.

## Relation avec les éléments physiques

La pulsation propre non amortie est liée à la raideur de la suspension et à la masse de l'ensemble mobile par la relation:

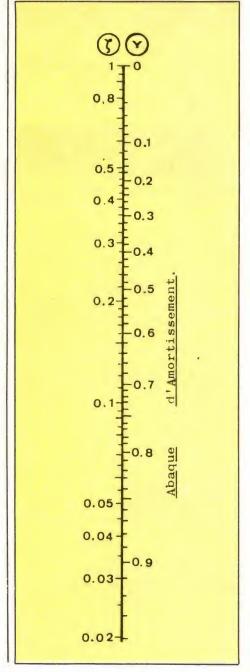
## Technique

$$\omega_0 = \frac{K_{MS}}{M_{MD}}$$

Dans la littérature sur les hautparleurs, on trouve une grandeur appelée «compliance»: CMS qui est l'inverse de la raideur. La suspension élastique du haut-parleur étant assimilable à un ressort, il est plus justifié de parler de raideur ou d'élasticité.

Néanmoins, cette terminologie étant plus courante, il faut retenir que:

L'amortissement est lié au frottement visqueux (il existe différentes sortes de frottement, dont ceux proportionnels à la vitesse) et à la raideur par la relation:



$$\zeta = \frac{F \times V}{2 \text{ Kms}} \times \omega_0 = \frac{F \times V}{2 \times \sqrt{\text{Kms MmD}}}$$

Le frottement visqueux produisant une dissipation d'énergie identique à celle rencontrée aux bornes d'une résistance électrique, on donne à ce terme l'appellation de résistance mécanique: RMS. Elle s'exprime en Nsm -1 ou en Kgs -1.

A ce niveau il faut préciser, en ce qui concerne les unités, que la force exprimée en N peut s'exprimer en kg force\* (kg.m.s -2), ce qui explique les unités appliquées à RMs

De manière à garder un côté pratique à l'exposé, donnons quelques valeurs prises chez un constructeur:



 $M_{\rm MD}: 22.1 \times 10^{-3} \ {\rm kg}$   $K_{\rm MS}: 500 \ {\rm Nm^{-1}} \ ({\rm N/m})$   $R_{\rm MS}: 0.99 \ {\rm kgs^{-1}} \ ({\rm kg/s})$ 

On en tirera

Coefficient d'amortissement:

$$\xi = \frac{0.99}{2 \cdot \sqrt{500 \times 22.1 \cdot 10^{-3}}}$$

$$\xi = 0.15$$

Bien que ce coefficient soit inusité en matière de haut-parleur, il est très important à connaître puisqu'il caractérise, dans tous les phénomènes oscillants amortis, la rapidité avec laquelle décroît l'oscillation, c'est-àdire la vitesse de stabilisation du système.

La fréquence de résonance non amortie est:

fo = 
$$\frac{\omega_0}{2 \Pi}$$
 =  $\frac{1}{2 \Pi} \times \sqrt{\frac{K_{MS}}{M_{MD}}}$   
fo =  $\frac{1}{2 \Pi} \cdot \frac{500}{22, 1 \cdot 10^{-3}}$  = 24 Hz

La fréquence de résonance amortie devient:

$$f_r = 24 \cdot \sqrt{1 - (0,15)^2}$$
  
= 23,72 Hz

Les valeurs voisines des différentes valeurs des fréquences de résonance expliquent une certaine confusion.

## Application d'un échelon de courant

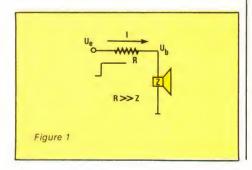
Si l'application d'un échelon de tension (oscillogramme l) ne présente pas de problèmes particuliers, par contre, il est plus difficile, pour un non-spécialiste, d'en extraire les paramètres à partir de l'enregistrement du courant.

L'extraction de ces paramètres est beaucoup plus facile sur un échelon de courant. Par contre, l'application d'un échelon de courant n'est pas chose évidente. La méthode la plus simple consiste à mettre une résistance en série avec le haut-parleur, de telle sorte que l'impédance de l'ensemble (bobine + résistance) puisse être considérée comme constante, voir figure 1.

Si R >> Z, on peut considérer que le circuit présente par rapport à  $U_e$ , une impédance constante. A titre indicatif, il faut  $R \cong 10 \ Z$ .

Nous avons retenu une autre solution pour établir un échelon de courant.

Il suffit pour cela de former une boucle de régulation de courant, mais nous entrons ici dans le domaine de l'asservissement, et ce sujet fera l'objet d'un autre développement.



<sup>\*</sup> dépend de l'accélération de la pesanteur (g) au lieu considéré g s'exprime en m s -2

## Technique

Notons que la tension aux bornes de la bobine n'est pas exactement représentative de la vitesse. Néanmoins, au bout d'un temps très court, la chute de tension dans la bobine mobile, ainsi que la variation de tension due au coefficient d'inductance sont stabilisées. En effectuant les mesures après une demi période, nous sommes certains d'être sortis du régime subtransitoire.

## Les courbes de réponse à l'échelon

En figure 2, nous avons représenté un dessin explicatif afin de pouvoir exploiter les oscillogrammes 2 et 3 qui représentent la tension de la bobine de deux haut-parleurs différents, ainsi que l'échelon de courant.

Que peut-on lire sur une réponse à un échelon de courant?

Tout d'abord, la période du phénomène amorti. C'est-à-dire l'intervalle de temps entre deux passages à zéro en venant du même signe.

D'autre part, il est possible de relever les hauteurs successives de chacun des sommets de la sinusoïde amortie. En faisant le rapport d'amplitude:

$$Y = \frac{U n + 1}{U n}$$

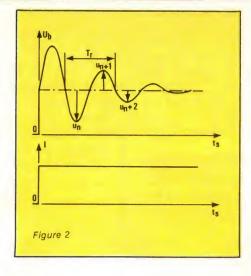
qui est sensiblement une constante et en reportant cette valeur sur l'abaque des amortissements, on obtient le coefficient d'amortissement.

Les oscillogrammes 2 et 3 ont les mêmes caractéristiques, c'est-àdire, un balayage de 20 ms/carreau.

Les qutres valeurs d'étalonnage ne sont pas mentionnées, puisque non nécessaires.

En se reportant à la figure 2 et en effectuant les relevés sur les cliclés 2 et 3, nous établissons le tableau suivant:

Réf.	Tr(ms) fr(Hz)	Y
Oscillogramme 2	23,3 42,8	0,522 0,511 0,515
Oscillogramme 3	22,1 45,2	0,60 0,65 0,625



## Calcul des paramètres

## H.P. I

Sur l'abaque: Pour Y = 0.516, il vient  $\zeta = 0.21$ 

$$\omega_0 = 2 \Pi \text{ fo } = \frac{2 \Pi \times 42.8}{\sqrt{1 - (0.21)^2}} = 262.9 \text{ rd/s}$$

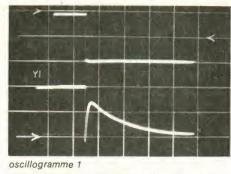
## H.P. II

Sur l'abaque: Pour Y = 0.625, il vient  $\zeta = 0.15$ 

$$\omega_0 = 2 \Pi \text{ fo} = \frac{2 \Pi \times 45,2}{\sqrt{1 - (0.15)^2}} = 287,2 \text{ rd/s}$$

R. SCHERER

Il est ainsi possible de retrouver tous les autres paramètres à l'aide des relations caractéristiques données en début d'article en disposant seulement de quelques éléments donnés par le constructeur.

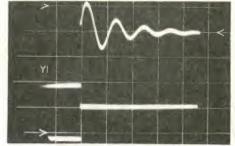




oscillogramme 2







oscillogramme 3



- Tél. (20) 55.98.98 VENTE PAR CORRESPONDANCE: 11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE

• Paiement à la commande: Ajouter 20 F pour frais de port, et emballage. Franco à partir de 500 F ● Contre-remboursement: Frais d'emballage et de port en sus Magasın de vente, ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du mardi au samedi soir. Le lundi après-midi de 15 h à 19 H. Tél. (20) 55,98,98. Télex 820939 F

**TARIF AU 15 04 84** 

#### FLUKE SE SURPASSE



ANALOGIQUE: A GUERRE EST FINIE

La nouvelle série FLUKE est disponible chez Sélectronic! Cette série vous apporte :

3 200 points de mesure!

Une échelle analogique

Changement de gamme automatique
Une gamme 10 A.

- Auto-test

Mise en sommeil automatique

-3 ans de garantie! - etc, etc.

Le FLUKE 73		990,00 F
Le FLUKE 75	. 1	180,00 F
Le FLUKE 77 (avec étui)	1	535,00 F

(Documentation complète en couleurs sur simple demande)



## **EXCLUSIVITE** SELECTRONIC

**ALLUMAGE ELECTRONIQUE** "OPTIMISE" POUR **AUTOMOBILE** 

DOCUMENTATION DETAILLEE SUR SIMPLE DEMANDE LE KIT MOTRON fourni avec bobine spéciale

hautes performances ..... LE KIT MOTRON seul ...... 349,50 F

## **CLAVIERS PROFESSIONNELS** «KIMBER-ALLEN»





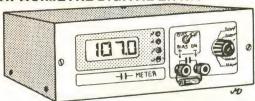


Les instruments de musique exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts PLAQUES « OR », les seuls garantissant une fiabilité à long terme. Les claviers professionnels KIMBER ALLEN vous apportent cette sécurité.

CLAVIERS NUS (sans contacts)	
— 3 octaves (37 notes)	480,00 F
— 4 octaves (49 notes)	595,00 F
— 5 octaves (61 notes)	735,00 F
BLOCS DE CONTACTS « OR »	
- 1 inverseur	8,20 F
- 2 contacts « TRAVAIL »	9,50 F

## ALON DE LA MESURE EN KIT

CAPACIMETRE DIGITAL EN KIT



Permet de mesurer les condensateurs de tous types ainsi que les diodes VARICAP, de 0,5 pF à 20.000 µF. Affichage LCD. Le kit complet avec coffret spécial et face avant gravée ..........695,00 F

- GENERATEUR D'IMPULSIONS EN KIT

Impulsions de 100 ns à 1 s. Intervalle variable de 100 ns à 1 s. Sortie variable de 2 à 15 V et TTL. 

## GENERATEUR DE FONCTIONS



#### Caractéristiques principales:

gammes de fréquences: de 10 Hz à 220 kHz en 8 gammes (échelle linéaire)

Signaux délivrés : sinus, carré, triangle, dents de scie et impulsions.

- Tension de sortie : ajustable de 0 à 1 V. eff. en 3 gammes, plus une sortie TTL - Distorsion en sinus : < 0,5%

Notre kit est livré complet avec circuit imprimé sérigraphie, coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, notice et accessoires au 450,00 F PRIX SPECIAL de ....

## THERMOMETRE LCD



## INDISPENSABLE! **ECONOMIQUE**

Près de 6 mois de fonctionnement ininterrompu sur une pile 9 v.!

55 à + 150 °C (Résolution: 0,1°C) LE KIT (1 sonde)......250,00 F LE KIT (2 sondes + commut.).....295,00 F

## L'OUVRAGE DE REFERENCE! **CATALOGUE SELECTRONIC 83-84**

Retournez le coupon ci-contre à SELECTRONIC: 11, rue de la Clef, 59800 LILLE Je désire recevoir le catalogue SELECTRONIC 83-84. Ci-joint 10 F en timbres poste.

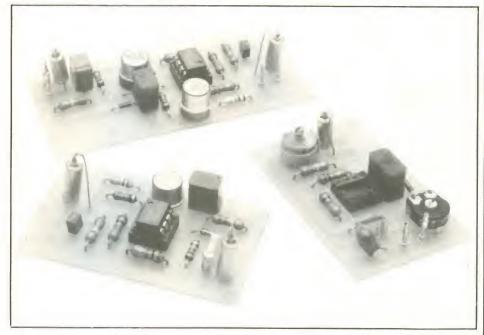
Nom	Prénom
Adresse	
Code postal	Ville

# Convertisseur DC-DC miniature

temps:

difficulté: \$\$





Dans les circuits électroniques modernes il est rare que l'ensemble des composants soit alimenté à partir d'une seule et unique source basse tension. CMOS, TTL, linéaires sont autant de cas nécessitant des tensions différentes. Dans le cadre des essais on peut utiliser autant d'alimentations stabilisées qu'il y a de sources de tension différentes. Cette solution n'est evidemment pas applicable à un appareil de série et même à un prototype ou un appareil de présérie. On a recours dans la plupart des cas à un sous-ensemble connu : convertisseur DC - DC ou alimentation à découpage.

## Le convertisseur

Si nous assimilons le convertisseur à une « boîte noire » il peut être défini de la manière suivante :

Les deux bornes d'entrée reçoivent une tension d'alimentation VE et le courant absorbé est appellé IE. La charge RCH est connectée entre les deux bornes de sortie, la tension mesurée aux bornes de RcH vaut Vs et le courant parcourant RcH est noté Is.

VE et Vs sont des tensions continues et le et ls sont des intensités continues.

Dans ce cas la puissance absorbée par l'ensemble convertisseur associé à sa cliarge vaut : Pabs = VE · IE et la puissance fournie à la charge vaut Ps = Vs Is. Bien evidemment Pabs > Ps et ceci nous conduit tout naturellement à la notion de rendement.

Le rendement est défini comme le rapport de la puissance fournie à la puissance absorbée et est généralement exprimé en pourcent.

Un convertisseur peut très sommairement être caractérisé par : sa tension d'entrée VE, sa tension de sortie Vs, l'intensité maximale de sortie Is et le rendement :  $\eta$ .

Rappelons le, il ne s'agit que d'une définition sommaire à laquelle il faudra par la suite rajouter: fréquence de fonctionnement, taux de régulation vis à vis de la charge ou de la tension d'entrée si on est en présence d'un système bouclé.

En règle générale lorsque l'on conçoit un convertisseur, la tension d'alimentation VE est fixée : tension d'alimentation générale si l'appareil est alimenté par le réseau 220 V, AE ou tension des accus s'il s'agit d'un appareil portatif où les paramètres

poids, autonomie et encombrement tiennent un rôle important.

Tension et courant de sortie sont fixés par l'utilisation proprement dite et l'optimisation ne peut plus porter que sur un seul paramètre : le rendement. Une recherche d'optimisation du rendement peut aboutir à diverses améliorations: augmentation de l'autonomie, diminution du poids, diminution de la puissance dissipée, miniaturisation des équipements.

Dans cet article nous nous proposons de décrire trois types de convertisseurs batis autour d'un circuit intégré Raytheon RC 4193 ou RC 4192. Ce circuit nous a semblé particulièrement intéressant: c'est en effet le premier circuit de ce type ayant une consommation au repos inférieure à 500 œA, et un boitier mini dip huit broches. La taille et la

consommation de ce circuit visent les qualités précedemment citées : autonomie miniaturisation etc...

Avant de poursuivre en rentrant dans le vif du sujet, signalons que les circuits décrits ne sont pas prévus pour de fortes intensités de sortie mais pour des intensités atteignant tout au plus quelques dizaines de milliampères.

## Rappel du principe

Pour ces explications nous nous réfèrerons au schéma de principe de la figure 1. Aux bornes d'une source de tension primaire VE, on connecte un réseau série comprenant une self et un interrupteur. L'interrupteur est en réalité un transistor, bipolaire ou MOS, actionné cycliquement.

Lorsque l'interrupteur est fermé, le courant dans la self croit de manière exponentielle suivant la loi:

$$i = \frac{V}{T} \left[ 1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right]$$

où R représente la résistance série de la self. A l'ouverture le courant est brutalement interrompu et donne naissance à une tension e = - L (d/d1)

L'énergie ainsi accumulée dans la self donne un courant qui traverse la résistance de fuite de l'interrupteur dans le cas du circuit dit «idéal» ou plus normalement dans la résistance de charge dans le cas du circuit dit «réel». La loi de décroissance du courant est donnée par la relation :

$$i = \frac{V}{I} \left[ e^{-\frac{R}{L}} t \right]$$

où R représente la résistance équivalente à la mise en parallèlle de la résistance de charge et de la résistance de fuite additionnée à la résistance de la self.

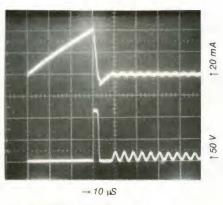
Pour comprendre le fonctionnement du circuit, les manipulations suivantes peuvent être d'un grand secours. À l'aide d'un générateur délivrant des impulsions 0, + 5 V par exemple, on commande un transistor MOS canal N chargé dans le circuit drain par une self.

Le courant dans l'interrupteur est mesuré aux bornes d'une résistance de 10 m placée entre source et le pôle négatif de l'alimentation. La tension aux bornes de l'interrupteur est prélevée entre pôle négatif et drain, les deux voies visualisées simultanément sur un oscilloscope. Les photos A, B, C et D donnent un aperçu de ce

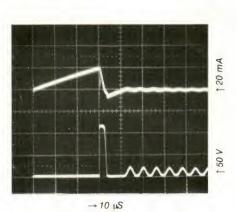
aperçu de ce que l'on peut obtenir.

Une rapide comparaison entre les photos A et B montre que la valeur de la self n'a d'influence que sur le courant crète et sur la pseudo période affectant la tension après la décharge de la self. Aux bornes de l'interrupteur, la tension crète n'est fonction que de la rapidité de la coupure : (di/dt).

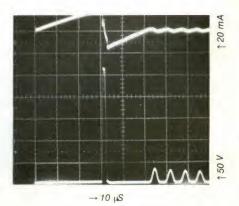
En fait la valeur de la self devrait intervenir mais il apparait nettement un régime de saturation aux environs de 120 V. Ce phénomène est du à la tension de claquage du MOS utilisé 2N6660 donné pour 90 V. On remarque d'ailleurs que les performances sont largement tenues puisque l'on obtient 120 V. La confirmation est obtenue aisément en rem-



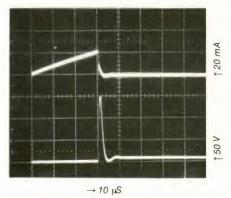
L = 4.7 mH,  $V_e = 8 \text{ V}$ ,  $R_{ch} = R_{fuite}$  interrupteur, 2N6660 Siliconix



L = 10 mH, Ve = 8 V, Rch = Rfuite interrupteur, 2N6660 Siliconix



L=10 mH,  $V_{e}=8$  V,  $R_{ch}=10$  k $\Omega$  interrupteur BSS 97 Siemens



L = 10 mH, Ve = 8 V, Rch = Rfuite interrupteur BSS 97 Siemens

plaçant le MOS 2N6660 par un SIP-MOS BSS 97 ayant une tension de claquage minimale de 200 V. Dans ce cas la tension aux bornes de l'interrupteur atteint 260 V si celui-ci n'est chargé que par la sonde de l'oscilloscope - photo C - La tension n'est plus écrètée si l'on dispose un MOS ayant une tension de claquage VBRDSS de l'ordre de 500 V. La photo D montre l'allure de la tension et du courant lorsque l'interrupteur est chargé par une résistance de 10 k $\Omega$  qui limite la tension crète au voisinage de 150 V.

En guise de conclusion provisoire, on peut donc remarquer que meilleures seront les caractéristiques de l'interrupteur meilleures seront les performances du convertisseur. Nous pouvons maintenant aborder la description du circuit intégré qui servira de base au convertisseur.

## Le RC 4193

Le circuit 4193 contient un circuit de référence de tension 1.31 V compensé en température, un oscillateur dont la fréquence est ajustable au moyen d'une capacité externe, un circuit de détection de batterie basse, un transistor de commutation capable de commuter des courants atteignant 150 mA et un comparateur de tension agissant dans la boucle de régulation. Ce circuit peut être utilisé dans plusieurs configurations: élévateur de tension, abaisseur ou inverseur, dans ce dernier cas le circuit RC 4391 est plus approprié.

Dans la plupart des cas on peut atteindre un rendement avoisinant 80 %. Lorsque le circuit fonctionne sur sa plage de tension d'entrée: 2,4 V à 30 V le courant de repos est faible: environ 150 mÅ. Ce conden-

sateur connecté à la broche 2 détermine la fréquence de fonctionnement comprise entre les bornes suivantes 100 Hz, 150 kHz.

Le schéma d'application le plus simple est représenté à la figure 2.

## Un convertisseur élévateur

Supposons qu'un instrument soit prévu pour fonctionner à partir d'une tension d'alimentation de 9 V. Le circuit 4193 sera placé entre la pile ou l'accumulateur et délivrera une tension de sortie de 9 V jusqu'à ce que la tension de la pile atteigne 2,4 V. Si l'on vise la miniaturisation, la pile de 9 V peut être remplacée par plusieurs éléments Cd-Ni.

Le circuit de détection batterie basse délivre une information, par l'intermédiaire d'un circuit à transistor collecteur ouvert à la broche 8, niveau haut : batterie OK et niveau bas : batterie HS. Cet état peut être utilisé comme niveau logique pur : inhibation de circuit ou tout simplement être visualisé si cette visualisation ne réclame pas trop d'énergie. La tension de seuil batterie basse peut être choisie par le concepteur, ce seuil étant déterminé par le rapport des résistances R2 et R5.

Nous verrons dans un prochain chapitre les relations mathématiques simples permettant le calcul de tous les éléments à partir des paramètres définissant un convertisseur dans un cas particulier.

Le convertisseur peut être totalement stoppé en appliquant à la borne 6 un niveau de tension inférieur à 0,5 V, dans ce dernier cas le courant consommé ne dépasse pas 5 µA. Cette caractéristique peut être interessante dans le cas des appareils ayant une batterie tampon en-

tre l'alimentation secteur et les circuits électroniques, l'électronique peut être inhibée en présence de l'alimentation secteur.

La résistance R<sub>1</sub>, connectée entre la ligne d'alimentation positive et la broche 6 du circuit intégré détermine le courant entrant dans le circuit, courant compris entre l µA et 100 µA sans changement notable du fonctionnement.

## Fonctionnement du convertisseur

La tension de référence de 1,31 V est appliquée à l'entrée d'un premier comparateur que nous appellerons C1. Ce circuit compare la référence interne avec une fraction de la tension de sortie, déterminée par le rapport R4 / R3 + R4, appliquée à la broche 7. La sortie de ce comparateur est envoyée vers une porte NOR. La sortie de la porte NOR actionne le transistor de commutation.

Le transistor de commutation est bloqué si la tension de contre-réaction est supérieure à la tension de référence. La seconde entrée reçoit le signal d'oscillateur interne et lorsque les deux entrées sont au niveau l, le transistor de commutation ne peut pas conduire.

Le transistor ne peut donc conduire que si la tension de contre réaction est inférieure à 1,31 V. La tension de sortie est donc directement proportionnelle à la tension de référence :

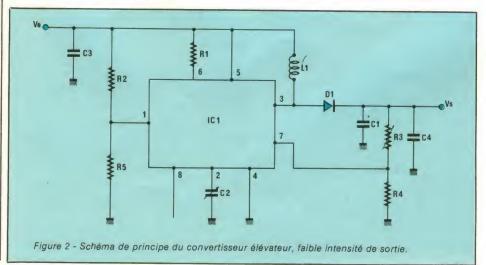
$$V_s = V_{ref} \cdot \frac{R_3 + R_4}{R_4}$$

La tension déterminant le basculement du transistor indicateur de l'état de la batterie est calculée par la relation  $V = V_{ref}$  (R<sub>2</sub> + R<sub>5</sub>) / R<sub>5</sub>.

Le tableau de la figure 3 récapitule toutes les relations nécessaires au calcul des éléments du convertisseur dans les versions élévateur et abaisseur. Les paramètres de départ sont les suivants :

fréquence d'oscillation : Fo tension batterie : V<sub>BAT</sub> tension de sortie : V<sub>OUT</sub>

courant de sortie maximum: IL
Dans le circuit de la figure 2 la
tension de sortie peut être ajustable
si R3 est un potentiomètre. Lorsque
l'interrupteur se ferme, la tension
batterie est appliquée aux bornes de
la self. Le courant maximal dans la
self est fonction de la valeur de la self
Lx, la tension batterie VBAT et Tc le
temps de conduction maximal du



Composant	Montage Élévateur	Montage Abaisseur
R <sub>1</sub> ×	V6AT - 12V 5µA	Vaar - 12V 5 <sub>µ</sub> A
R <sub>2</sub>	VBATE - 1 31V 5 <sub>\(\mu\)</sub> A	VBATE -1.31V 5µA
R <sub>3</sub>	<u> Vouτ - 1.31V</u> Ιι	<u>Vour - 1.31V</u>
R <sub>4</sub>	1.31V I1	1.31V
R <sub>5</sub>	261kΩ	261ks2
Cx(pF)	2.14 x 10 <sup>6</sup> Fo(Hz)	2.14 x 10 <sup>6</sup> Fo(Hz)
Lx	0.3(VBAT) (VOUT - VBAT) Fo (ILOAD) (VOUT)	O.3(Vout) Fo (ILOAD)
Cı	2Vout - VBAT 4F0 (Vout) VR	ILOAD 4Fo (VR)
R <sub>6</sub>	35 VBAT (ILOAD) (VOUT)	35 ILOAD
R <sub>7</sub>	5 (VBAT) <sup>2</sup> (ILOAD) (VOUT)	5VBAT ILOAD

Figure 3 - Tableau permettant le calcul des divers composants pour les convertisseurs élévateurs et abaisseurs.

transistor défini par la relation : Tc = 0,206 Cx où Tc est exprimé en microsecondes et Cx en picofarads.

Le courant maximal traversant la self et l'interrupteur pendant la période de charge vaut : IMAX = Tc · VBAT / Lx. Pendant le temps de charge la diode D1 est polarisée en inverse et le courant est fourni à la charge par le condensateur C1. Lorsque l'interrupteur s'ouvre l'énergie stockée dans la self recharge le condensateur C1 et fournit le courant à la charge à travers la diode D1. Le circuit de contre-réaction modifie le rapport cyclique de l'interrupteur ON/OFF de manière à assurer l'égalité Vout = Vref (R3 + R4) / R4.

Le courant maximal dans la charge est donné par la relation :

$$I_L = \frac{I_{MAX}}{2} (T_o / T_c + T_o)$$

Pour le circuit convertisseur, IMAX vaut 150 mA, Tc a été défini précedemment et To représente le temps pendant lequel le transistor est bloqué - restitution d'énergie. Avec cette relation on peut voir que le courant dans la charge ne peut dépasser 75 mA dans le meilleur des cas. Ce qui nous mènera tout naturellement vers un second schéma augmentant l'intensité maximale.

Dans la configuration de la figure 2, nous avons réalisé plusieurs

convertisseurs et relevé les courbes suivantes :

Courbe de la figure 4 qui montre l'allure du rendement en fonction de la valeur de la self pour quatre fréquences de fonctionnement 10 kHz, 19 kHz 32 kHz et 65 kHz. La tension d'entrée est fixe et vaut 8 V, la tension de sortie vaut 15 V. On remarque nettement qu'à chaque fréquence correspond une valeur de self optimale qui donne un rendement voisin de 37 %. La résistance de sortie vaut  $10 \text{ k}\Omega$ , la puissance fournie à la charge 22,5 mW, la puissance absorbée vaut donc 61 mW qui correspond à un courant de 7,6 mA circulant dans la source primaire: 8 V.

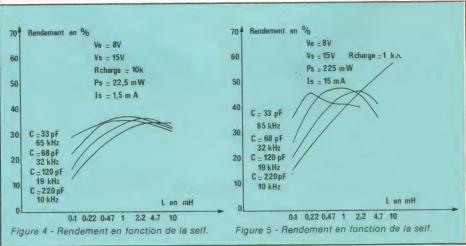
Courbe de la figure 5 identique à la figure 4 mais pour une puissance de sortie dix fois plus élevée. Le rendement atteint presque 60 % avec une self de 10 mH et une fréquence de 10 kHz.

Les courbes des figures 6 et des figures 7 montrent l'évolution du rendement en fonction de la charge pour des convertisseurs élévateur, 5 à 10 V à la figure 6 et 8 - 10 V à la figure 7.

On remarque que plus le circuit doit élever la tension, plus le rendement se dégrade et que la régulation cesse dès que le courant de sortie atteind 30 mA dans le convertisseur 5 – 10 V et 50 mA dans le convertisseur 8 – 10 V.

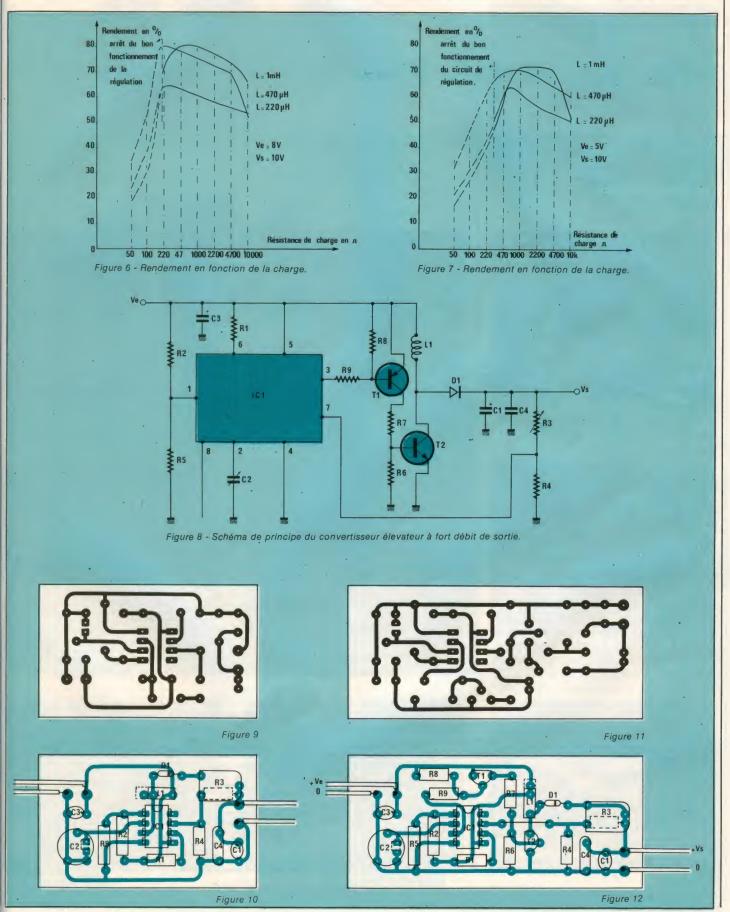
Les performances du circuit restent malgré tout excellentes puisque le rendement atteint 80 % dans certains cas et ne descend pas en dessous de 50 %. Notons que faiblement chargé, le rendement est assez mauvais, ceci est tout a fait normal et est dû à la prépondérance du courant de polarisation, celui-ci devennant négligeable dès que le courant de sortie dépasse 10 mA environ. Ce type de convertisseur pourra donc être employé chaque fois que le courant consommé dans une charge sera voisin de 10 mA. Ce cas se présente souvent : appareils portatifs divers, alimentés par piles et munis d'un affichage LCD, ou un cas plus classique récepteur de radiodiffusion ou télévision ou il est souvent nécessaire de disposer d'une tension de l'ordre de 30 V pour alimenter les diodes varicap du sélecteur de fré-

Pour une utilisation à fort courant de sortie, on peut employer le schéma de la figure 8. le principe de fonctionnement ne change absolument pas mais on ajoute un interface à transistor T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub>. Le transistor T<sub>2</sub> devra avoir des performances supé-



rieures au transistor intégré dans le circuit 4193. Cet interface ne doit pas modifier la phase du signal de sortie à la broche 3, ce qui justifie l'emploi de deux transistors montés en émetteur commun. Dans ce cas la broche de régulation joue le même rôle que précedemment et les relations précédentes restent valables.

On ajoutera simplement deux relations pour le calcul de R $_8$  et R $_9$ , R $_8$  = (350 · VBAT) / (IL · VOUT) et R $_9$  = R $_8$ /7.



Bien que ce type de convertisseur puisse être réalisé avec  $T_1 = 2N2905$  et  $T_2 = 2N2219$  il est préférable de remplacer  $T_2$  par un transistor MOS, surtout si l'on désire un rapport élévateur important.

Les figures 9 et 10 représentent respectivement le tracé des pistes et l'implantation des composants pour le convertisseur à faible débit de sortié et les figures 11 et 12 ceux pour le convertisseur à fort débit.

Les implantations sont prévues pour recevoir à la place de R<sub>3</sub> et de C<sub>2</sub> un élément fixe ou ajustable.

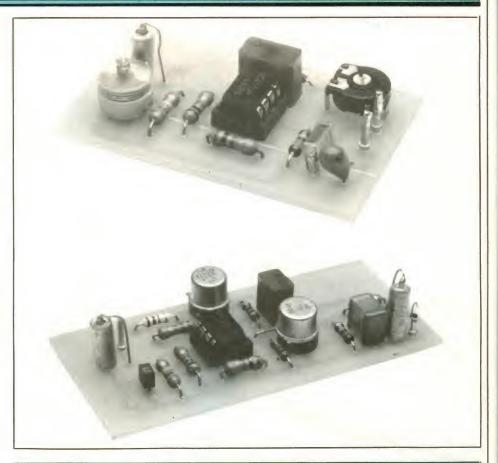
## Le convertisseur abaisseur

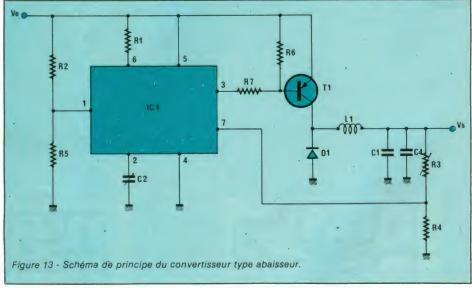
Le schéma du convertisseur abaisseur est représenté à la figure 13. Le circuit n'est pas capable sans un élément de commutation extérieur de réaliser cette fonction. Il faut donc lui adjoindre un transistor auxiliaire T1. Le principe de fonctionnement est le suivant : lorsque Ti est conducteur un courant parcours Li, la charge et le condensateur réservoir. Lorsque Ti est bloqué le courant fourni à la charge provient de ce même réservoir. La boucle de régulation agit sur le rapport cyclique temps de conduction/temps de blocage du commutateur Ti.

Àvec cette configuration la tension d'entrée ne doit pas dépasser 30 V. Le schéma d'implantation ainsi que le tracé des pistes pour un tel circuit sont représentés aux figures 14et 15.

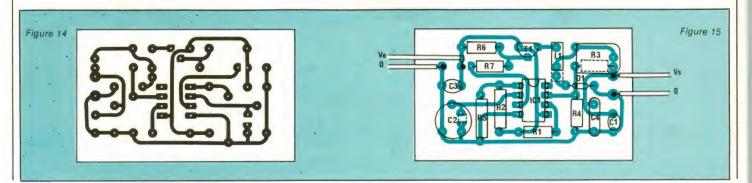
Il n'y a pas dans cette réalisation, de nomenclature des composants. En effet, le tableau de la figure 2 permet le calcul de tous les composants suivant ses besoins. Notons simplement que le condensateur de sortie peut être constitué par un tantale goutte associé à un mylar MKH.

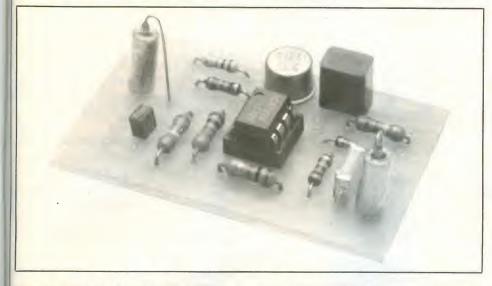
Ce circuit peut trouver un emploi très intéressant dans de nombreux montages, il permet la simplification des schémas, la diminution du nombre des enroulements d'un transformateur.

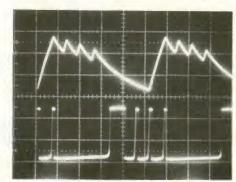




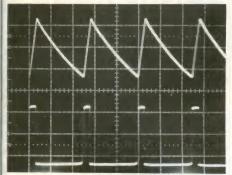
Son prix associé à sa taille et sa faible cosommation en font un excellent produit pour des applications futures.

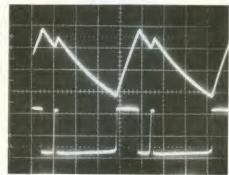




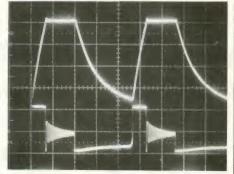


 $L = 220 \mu H$  $\downarrow 100 \text{ mAldiv} \downarrow 10 \text{ V/div} \rightarrow 5 \mu \text{s div}$ 

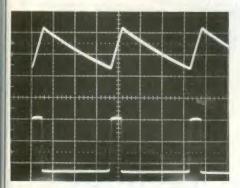




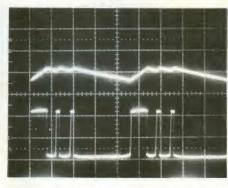
 $L = 470 \mu H$ , C = 68 pF $\rightarrow 5 \mu s \downarrow 50 \text{ mA/div } 10 \text{ V/div}$ 



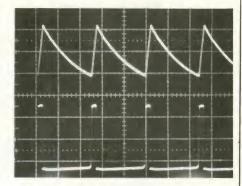
 $\begin{array}{l} L = 100 \ \mu H \\ \downarrow = 100 \ mA | div \ \downarrow V = 10 \ V | div \ \rightarrow 5 \ \mu s | div \end{array}$ 



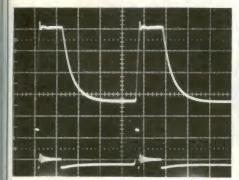
Rcharge = 10 k, C = 220 pF L = 2.2 mH $\downarrow 50 \text{ mAldiv } \downarrow 10 \text{ Vldiv } \rightarrow 10 \text{ µs/div}$ 



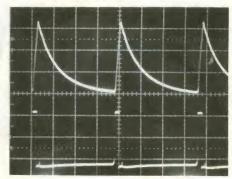
2,2 mH 50 mAldiv, 10 Vldiv → 5 µs/div



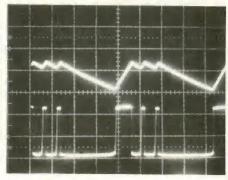
Rcharge = 10 k $\Omega$ , C = 220 pF L = 470  $\mu$ H  $\downarrow$  100 mÅldiv  $\downarrow$  10 Vldiv  $\rightarrow$  10  $\mu$ s/div



Rcharge =  $10 \text{ k}\Omega \text{ C} = 820 \text{ pF}$  L = 4mH $\downarrow 50 \text{ mAldiv} \downarrow 10 \text{ Vldiv} \rightarrow 10 \text{ µs/div}$ 



Rcharge = 10 k $\Omega$  C = 150//68 pF L = 220  $\mu$ H  $\downarrow$  100 mA/div  $\downarrow$  10 V/div  $\rightarrow$  10  $\mu$ S/div



L = 1 mH $\uparrow 50 \text{ mAldiv } \uparrow 10 \text{Vldiv} \rightarrow 5 \text{ µs/div}$ 

## 984 - L'ANNEE DU K

le kit au service de vos hobbies



CENTRALE ALARME POUR MAISON DESTINEE A PROTEGER VOTRE MAISON OU APPARTEMENT CETTE ALARME, UNE FOIS MISE EN ROUTE, VOUS LAISSE 3 MN POUR QUITTER VOTRE

280.00 F

23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES 512 FONCTIONS DEFILENT L UNE APRES L AUTRE CE CHENILLARD CUMULE A PEUT PRES TOUS LES EFFETS QUE L ON PEUT REALISER AVEC 8 SPOTS OU GROUPE DE SPOTS

390.00 F

34 BARRIERE A ULTRA-SONS PORTEE 15 M EMETTEUR RECEPTEUR - ALIMENTATION 12V FREQUENCE EMISE 40KHZ SORTIE SUR RELAIS 5A

165.00 F

37 ALARME ULTRA-SON

PAR EFFET DOPPLER SORTIE SUR RELAIS

230.00 F

140.00 F

40 STROBOSCOPE 150 JOULES

VITESSE DES ECLATS REGLABLE, 1 TUBE A ECLATS 150.00 F

43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES VITESSE REGLABLE 2 TUBES A ECLATS

250,00 F

49 ALIMENTATION STABILISEE

3 A 24 V 1.5 A -AVEC TRANSFO

68.00 F 56 ANTIVOL AUTO 3 TEMPORISATIONS

91 FREQUENCEMETRE DIGITAL 10HZ A 5MHZ PERMET LA MESURE DE FREQUENCES COMPRISES ENTRE 10HZ ET 5MHZ, AVEC LA PRECISION DU SECTEUR 10<sup>74</sup> L'AFFICHAGE EST REALISE A L'AIDE DE 4 AFFICHEURS 7 SEGMENTS UN COMMU

TATEUR PERMET DE CHOISIR 3 GAMMES DE MESURES HZ x 10 HZ x 100 HZ x 1000.

245.00 F ● 40.00 F

93 PREAMPLI MICRO VOLUME REGLABLE

● 39.00 F

94 PREAMPLI GUITARE VOLUME REGLABLE

98 TUNER FM

PERMET DE RECEVOIR EN PLUS DE LA BANDE FM

ALA BANDE 80 MHZ RADIO, TELEPHONE POLICE ETC

99 BLOC DE COMPTAGE DE 0 A 9999 ACCES AUX COMPTAGES A LA REMISE A ZERO A L' ALLU DES AFFICHEURS EXEMPLES D' APPLICATIONS

102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES
ALIM 9 A 15V 190 0

180.00 F

104 CAPACIMETRE DIGITAL PAR 3 AFFICHEURS 7 SEGMENTS DE 100 PF A 1000 FF

210.00 F

IVA

3

 $\frac{\omega}{\omega}$ 

106 GENERATEUR 9 RYTHMES

5 INSTRUMENTS AVEC UN AMPLI CONTROL SELECTION DES RYTHMES PAR TOUCH-CONTROL 255.00 F REGLAGES TEMPO ET VOLUME

107 AMPLI 80 W EFFICACES

295.00 F

114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50HZ

ALIMENTATION 5 A 12V

● 78.00 F

130 SIRENE ELECTRONIQUE MULTIPLE

IMITE TOUTES LES SIRENES SIRENE INCENDIE POLICE AMPRICAINE SPACIALE ETC.

ALIMENTATION 9 A 12V 88.00 F

135 TRUCAGE FLECTRONIQUE

PERMET DIMITER DES BRUITS DE SIRENE D'EXPLOSION DE DETONATION, D'ACCELERATION MOTO, VOITURE ETC

230.00 F

142 MICRO TIMER PROGRAMMARI E

A MICRO PROCESSEUR

Exemples d'application

— Contrôle du chauffage sur la sortie 1. Mise en route du chauffage à 5 h du matin arrêt à 9 h remise en route à 17 h arrêt à 23 h et cela tous les jours ouvrables de la semane (du lundi au vendred) le samedi et le dinanche : le chauffage reste toute la journée donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 2 h du matin, arce d'a 2 h du noute donc route en coute à 5 h du matin, arce d'a 2 h la course d'accident de la consentation de la commendation de la commendat

au edimanche Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 a 8 h 20, du lundi

au vendredi. Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 a 8 h 10 ie samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30

avec son boitier 490.00 F

148 EQUALIZER STEREO
REGLÂGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES

225.00 F

NOUVEAUTES \* \* \* \* \* \* \*

6 VOIES

**ELCO 129** AVEC FREQUENCE-METRE DIGITAL 420.00 F GENERATEUR o 295.00 F

**ELCO 159** TABLE DE MIXAGE 6 Entrees avec "Talk over

**ELCO 209** 

210.00 F

1 a 30V/3A avec Transfo!

ALIMENTATION A DECOUPAGE

\_\_\_\_ A RETOURNER A \_'----

ELECTROME • 17. rue Fondaullege • 33000 BORDEAUX • Tel.: (56) 52.14.18 •

☐ Je désire recevoir documentation sur les 200 kits ELCO Ci-joint 3 F en timbres.

☐ Je desire commander le kit ELCO. n°\_

Ci-joint \_\_\_ NOM \_\_\_\_\_

en chèque

mandat

ADRESSE \_\_\_\_\_ en C.R. (+ 20F de port, et frais en vigueur si C.R.)

MIXAGE GUITARE POUR 5 ENTREES GUITARE QUITARE POUR 5 ENTREES
GUITARE QUI MICRO 1 ENTREE ORGUE OU AUTRE
CORRECTEUR DE TONALITE GRAVE AIGU NIVEAU D ENTREE REGLABLE SUR CHAQUE ENTREE 215.00 F

160 TABLE DE MIXAGE STEREO A 6 ENTREES 2 PLATINES MAGNETIQUES 2 MICRO

● 250.00 F

201 FREQUENCEMETRE DIGITAL 50 MHZ

6 AFFICHEURS 13 MM . 0-50 MHZ PILOTE PAR QUAR IDEAL POUR CIBISTES 375.00 F

202 THERMOSTAT DIGITAL DE 0 - 99'
PERMET LA MISE EN MEMOIRE D UNE TEMPERATURE
DE DECLANCHEMENT DU CHAUFFAGE ET UNE
TEMPERATURE D ARRET IDEAL POUR CHAUFFAGE
AQUARIUM, AIR CONDITIONNE VOITURE, ETC.

225.00 F

203 IDEM 202 MAIS AVEC 2 CYGLES D HYSTERESIS

260.00 F

204VOLTMETRE DIGITAL A MEMOIRE -3 GAMME PERMET DE COMMUTER UN RELAIS LORSOUE

L ON ATTEINT LA VALEUR DE LA TENSION EN MEMO

195.00 F

205 ALIMENTATION STABILISEE -0 a 24V-1.5A-AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION, DU COUR

-3 GAMMES DE TENSION-INDISPENSABLE AU LABO OU A L' AMATE

250.00 F

206 THERMOMETRE DIGITAL A MEMOIRE -0 99-ENCLENCHE UN RELAIS LORSQUE LA TEMPERATURE 190,001

207REVERBERATION LOGIQUE

SANS RESSORT, S'ADAPTE SUR MICRO CB, MICRO NORMAL

VOLUME REGLABLE

RETARD REGLABLE DE 0.1 A 2 SECONDES

220.00

208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE 35W

AVEC CORRECTEUR TONALITE BALANCE VOLUPREAMPLI RIAA COMMUTATEUR POUR LA SELECTION DES ENTREES 440.00

NOUVEAUTES ALLUMAGE ELECTRONIQUE KP 82

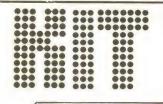
> SCHIEM ATHEQUE LEIN

faites vous-même un Ampli-Booster-Equalizer un Capacimetre un Stroboscope alterne un Carillon 24 airs un Thermometre digital une Alarme Auto un Ampli 120 W un Ampil 120 V une Unite de Comptage un Emetteur CB un Chenillard 10 voies

une Alimentation à découpage et plus de 50 autres montagr pour faire le plein d'idées...

124

**PROFESSIONNELL** A DES PRIX GRAND PUBLIC





- 2048 programmes
- enchainables Vitesse reglable
- Visualisation par leds
- Alimentation

220 V

## AMPLI 25 W EFFICACE 71 AMPLI STEREO 2X25 W EFFICACE 130.- F 72 ANTIVOL DE VILLA 130.- F TABLE DE MIXAGE STEREO 6 ENTREES 2 X RIAA 2 X MICRO 2 X AUX, TALK-OVER 230.- F ALIM LABO 0-28 V/2A REGLASLE A AFFICHAGE DIGITAL AVEC TRANSFO 230.-> 73 EMETTEUR FM 3 W 100.- F CHENILLARD 8 CANAUX 2048 FONCTIONS VITESSE REGL ALIMENTATION 220V 340.- F TIMER A MICROPROCESSEUR 4 SORTIES ALIM. 220V AVEC BOITIER 450.- F 78 RECEPTEUR FM AVEC AMPLI 8 W 130.- F TELECOMMANDE CODEE 27 MHZ EMETTEUR + RECEPTEUR 220.-

	1	31 THERMOSTAT DIGITAL 0 99 SORTIE RELAIS 2 CYCLES REGLABLES	160	F
	82	ALLUMAGE A DECHARGE CAPACITIVE	2 10 I	F
	83			
		POUR TELECOMMANDE CODEE	120 F	
	84	THE TENTE OF THE PERSON OF THE	180 F	=
	85	MODULATEUR CHENILLARD 4 VOIES PASSE DE LA FONCTION CHENILLARD A MODUL MICRO GRACE A UN INVERSEUR	130 F	-
	86	INTERPHONE MOTO	130 F	-
	87	VARIATEUR DE VITESSE POUR PERCEUSE DE 6 A 15V 2A	80 1	
1	88	ORGUE LUMINEUX	180 F	
1	89	STROBOSCOPE MUSICAL	140 F	
1	0.0	THE RESERVE		
	90	AMPLI 240 W EFFICACE SUR 8	595 F	
		-		4
	91	TEMPORISATEUR D'ALARME	80 F	
		No. of Concession, Name of		ı
	92	TRACEUR DE COURBES PNP ET NPN	180 1	1
		145	1000	
	93	BASE DE TEMPS 4 MHz - 1 Hz	185 F	

STROBOSCOPE 60 JOULES into tampor intersor indiable — 100 CHENILARD 4 CANAUX sectional intersections in 100 MODULATEUR 3 CANAUX — 80 MODULATEUR 3 CANAUX - INVERSE 1600-35 (CANAUX - INVERSE 1600-35 (CA	0.00 F 0.00 F 5.00 F	29 30 31 32
MODULATEUR 3 CANAUX	0.00 F 5.00 F	32
MODULATEUR 3 CANAUX NOVERSE SEGULATEUR 3 CANAUX INVERSE SEGULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO	0.00 F 5.00 F	
MODULATEUR 3 CANAUX • INVERSE register siz chaque canal 95 MODULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO		
MODULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO		1
regiage sur imague canal -fourni lavec le micro		
	0.00 F	33
BOOSTER 15W EFFICACES POUR AUTO 85		
CLIGNOTANT 2 VOIES sortie sur triacs 60	0.00 F	34
CLAP CONTROL Du relais à mémoire		-
on traduement de main la lumière s'allume un autre elle s'éteind	.00 F	35
MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI couvre toute a gamme FM		
		36
DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE sortie sur relais 5A 75 TEMPORISATEUR regidge de 0 à 5mn sortie sur relais 5A 75	.00 F	.10
INTERPHONE 2 POSTES alimentation 9V sans les HP 51	.00 F	37
AMPLI TELEPHONIQUE avec capteur et haut parleur 68	.00 F	
AMPLI 10W 56	1.00 F	
AMPLI STEREO 2 X 10W	00 5	39
SIRENE DE POLICE 25W 12V 55	00 5	40
DETECTEUR D'APPROCHE65	00 5	41
PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR alimentation 220 v. 50	00 F	42
AMPLI BF 2W 40	00 F*	43
INJECTEUR DE SIGNAL 35	00 F	44
EMETTEUR FM EXPERIMENTAL 44	.00 F	45
OSCILLATEUR CODE MORSE 35	.00 F	46
VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE		47
27 a 5 leds 39  COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE 100	.00 F	48
CARILLON 3 TONS DE PORTE	.00 F	

INSTRUMENT DE MUSIQUELABYRINTHE ELECTRONIQUE	- 60.00 F - 55.00 F
ALIMENTATION 1 à 12V 500mA avec son transfo	80.00 F
BLOC DE COMPTAGE DIGITAL affichage 13mm compte les objets de 5 à 99qui passent devant la photorésista	100.00 F
TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 à 40mm affiche secon et minutes commute un buzzer une fois le temps écoule	
peut commander un relais	_ 100.00 F
CHENILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE vitesse reglable alimentation 220V	- 140.00 F
GENERATEUR A 6 TONS REGLABLES personnal sent lappet en CB	
·	
RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE A circuits interpermettant de capter les différents canaux CB	rr/\.
en fonction du grantz utilisé	120.00 F
THERMOMETRE DIGITAL 0º 0 8 99	
sortir sur 2 afficheurs 1 mm pour la voiture ou la maison	135.00 F
GENERATEUR 1Hz a 500KHz Triangle Sinus Carre Ideal pour le labo ou le bricolage	125.00 F
EMETTEUR 27MHz modulab z anp finds	90.00 F
AMPLI 35W · III · · ·	- 170.00 F°
THERMOMETRE 16 LEDS	
dem pene voiture + t appartement	
THERMOSTAT sortie sur relais	
VOLTMETRE DIGITAL 0 99V	135.00 F
INTERPHONE SECTEUR la paire	220.00 F
TUNER FM STEREO	220.00 F
CARILLON 24 AIRS à micropro cesseur CARILLON REGLABLE 9 NOTES	— 145.00 F
CADENCEUR D'ESSUIE GLACE	- 85.00 F
STROBOSCOPE ALTERNE 2 × 60 joules + boitier	180.00 F
	- 100.00 F
KP 65	KP
AREDI LO W OCIU	

80 TRUQUEUR DE VOIES 55.- F

0.00 F		SWAM
.00 F	RE	C
	RE	-
	***************************************	
.00 F	RE	C
	49	F
.00 F	50	-
	7,	G
.00 F		R
	51	F
0.00.5	52	F
0.00 F	.53	C
5.0C F		q
0.001	55	A
5.00 F		D
0.00 F		S
0.00 F°	56	٧
		d
5.00 F	57	P
5.00 F	58	C
5.00 F		à
0.00 F		9
0.00 F	59	8
5.00 F		0
5.00 F		48
0.00 F	60	Α
0.00 F		九
1/10	07	

N'ACHETEZ PLUS SANS SAVOIR WEIL TKP 1 415 WEIL @KP16 a 33 UEIL 3 KP34 8 49 PREAMPLIFICATEUR - CORRECTEUR DE TONALITE . HORLOGE DIGITALE REVEIL heure minute rand bloc afficheurs 10 mm Alimentation par transfo

nevell par buzzer + boitier	135.00 F
PREAMPLI MICRO	40.00 F
CHENILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANA passe automatiquement en chenillard dés qu'il n y a Plus	IIX
de musique + boitier	180.00 F
AMPLIFICATEUR 3 W STEREO POUR WALKMAN permet une ecoute stereophonique de votre walkman	70.00 58
sur deux haut parleurs	72.00 F°
VU-METRE STEREO permet de remplacer le tradition vu-metre par une serie de l'éds s'illuminant en ton clor	is and
de la puissance	90.00 F
PREAMPLIFICATEUR our cellule magnetique	43.00 F
CORRECTEUR DE TONALITE permet d'adapter le s à la convenance de chacun par l'intermediaire d'une corr	on.
graves aigus	56.00 F

OUALIZER MONO 6 FILTRES permet | adaptation une sono ou autre au local d'écoute | la position des curseurs se potentiometres lineaires reproduit la courbe de mooise et le oualitzer.

MPUBOOSTER EQUALIZER délivre une pressance de D.W. ettraces sur life alimentation de 12 v

180.00 F

180.00 F

CAPACIMETRE DIGITAL 4 DIGITS 100 pF a 999/LF avec son boilier

195,00 F

BARRIERE A ULTRA SONS portée 15m sortie sur relais 145.00 F

**KP 63** 

ALARME VOITURE A EFFET

DOPPLER sortie sur relais

150,00 F

**KP 64** 

SERRURE CODEE 150.00 F A 4 CHIFFRES sortie sur relais AMPLI 2 X 35W EFF AVEC CORRECTEUR DE TONALITE, BALANCE ET VOLUME

360.00 F

75.00 F

**FUZZ ET TREMOLO** 

PHASING EFFET SPECIAL TOUTES SORTES DE

MICROS 75.00 F KP 69

**KP 68** 

A RETOURNER A

ANTIVOL AUTO

PROTECTION ELECTRONIQUE POUR TWEETERS

70.00 F

38.00 F

cette S C H E M A T H E Q U E LE PLEIN DIDEES CI-JOINT CHEQUE DE 49,00 F NOM
ADRESSE

	JE DESIRE
	RECEVOIR
×	☐ Recu

ueil 1

18,00F + 6F (de port)

Recueil 2 18,00F + 6F (de port)

18.00F + 6F (de por!)

Recueil 3

KIT PACK N°: KIT PACK No: PRIX: PRIX

ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE 33000 BORDEAUX

TEL 56. 52 14 18 +20 F(PORT)

NOM.
------

ADRESSE:

125

# S'ABONNER?







Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

- C'est plus simple,
  - plus pratique,
  - plus économique.

C'est plus simple

- un seul geste, en une seule fois,
- remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

- chez vous! dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
- sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
- sans avoir besoin de se déplacer.

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

- en la retournant à: RADIO PLANS 2 à 12, rue de Bellevue 75940 PARIS Cédex 19
- ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une X dans les cases ci-dessous et ci-contre correspondantes:

- Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de .....
- Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de ..... Frs par:

- ☐ chèque postal, sans n° de CCP☐ chèque bancaire,
- mandat-lettre
- à l'ordre de: RADIO PLANS

RADIO PLANS (12 numéros)

l an ☐ 112,00 F France l an ☐ 180,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

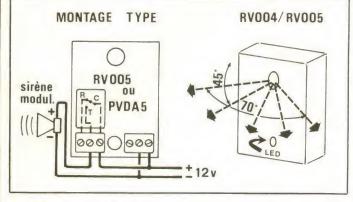
ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULE	S, n'inscrire q	u'une	lettr	e par	cas	e. La	isser	une	case	e en	tre	deu	x n	not	s. N	Mer	ci.	
Nom, Prénom (attentio	n: prière d'ind	iquer	en p	remi	er li	eu le	nom	sui	ivi du	pre	éno	m)						
				1 1						1				-				
Complément d'adresse (Résidence	e, Chez M, Bâtimer	t, Escali	er, etc.	)					1									
N° et Rue ou Lieu-Dit				-														
		11																
Code Postal	Ville						n		A								T	
						1		-		- 8			_		<b>-</b> 7			

## INCROYABLE LE PVD A-5

SANS CONTACT NI DISPOSITIF SPECIAL

A monter sur les portes ou les fenêtres. Insensible à la lumière, aux bruits, à la température, le PVD A-5, par ses dimensions très réduites, peut-être dissimulé facilement (il fonctionne même à l'intérieur d'un placard). **Un seul PVD A-5 permet la protection de plusieurs pièces** (jusqu'à 1500 m³), en déclenchant une sirène ou tout autre appareil, dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre donnant sur l'extérieur (fonctionne également en cas de bris de glace). L'avantage, par rapport au radar, est QUE TOUTE PERSONNE OU ANIMAL PEUT SE DEPLA-CER LIBREMENT A L'INTERIEUR DES PIECES PROTEGEES sans déclenchement du système. Démonstration dans notre magasin.



NOMBREUSES APPLICATIONS: antivols, protection des personnes âgées, détecteur de

présence pour magasins, etc. PRIX EN DIRECT DU FABRICANT.

Dimensions: 72 x 50 x 24 mm. Alimentation: 8 à 12 volts, 4 mA en veille. Sortie sur relais IRT 5 A incorporé. Temporisations : sorties : 1 mn, entrée : 10 s, alarme autoredéclencha ble : 1 mn, Contrôle des différentes fonctions par Led 3 couleurs. Le PVD A-5 est vivement conseillé comme antivol voiture.

Prix de lancement du PVD A-5 MONTE : 399,00 F (offre valable jusqu'au 15-5-84.)

Documentation contre enveloppe timbrée à 3,60 F

# NEW! A NOTRE RAYON

Conditions aux revendeurs pour quantités

LES RADARS VOLUMETRIQUES «LEXTRONIC» RV004 et RV005 A INFRAROUGE PASSIF

se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une très faible consommation de veille (3 mA environ). Les portées opérationnelles (réglables) sont de 6 à 12 m maxi avec un angle de couverture de 70° environ. Le déclenchement de ces radars se fait par **détection de** variation de température causée par la radiation du corps humain (infrarouge passif). Ils utilisent un détecteur spécial muni d'un filtre sélectif de longueur d'ondes bien spécifique de la température du corps humain évitant ainsi tous les déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres. Ils possèdent également une très grande immunité contre la lumière, les bruits, etc. Ils sont équipés d'un contrôle visuel par Led réagissant dès le passage d'une personne (ou d'un animal) dans la zone couverte par le

Nombreuses applications : Antivol, déclenchement automatique d'éclairages, d'appareil photo ou caméra, magnétophone, vidéo de surveillance, objet animé, guirlandes, spots, système de sécurité, etc.



Documentation contre enveloppe timbrée

RADAR RV004 : Dimensions : 57 x 37 x 20 mm. Modèle spécialement étudié pour fonctionner avec la centrale d'alarme CAP 002. Alim. 12 V. Consommation en veille :

.....299 F Monté...... 365 F RADAR RV005 : mêmes caractéristiques que le RV004, mais dimensions : 72 x 50 x 24 mm, il comporte également les temporisations d'entrée (10s) de sortie (90s) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 60s. Les sorties se

font sur relais incorporé I RT 3A pouvant actionner directement une sirène ou tout autre appareil. En kit ......352,80 F Monté.... Monté......436.60 F

33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL 388.11.00 (lignes gr.) CCP La Source 30-576-22 Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30. Fermé dim. et iundi

CRÉDIT CETELEM . EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDIQUES

Veuillez m'adresser VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES (ci-joint 30 F en chèque) ou seulement vos NOUVEAUTES (ci-joint 10 F en chèque)

Nom	Prénom
Adresse	

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

DOCUMENTATION-TARIF: 4,90 F en timbres

3, rue du bois de l'Ile - La Chapelle Rablais 77370 NANGIS - Tél. (6) 408,44,20.

«Les Arpents»

45

23, rue de la Mouchetière Z.I. d'Ingré 45140 SAINT-JEAN-DE-LA-RUELLE

Tél.: (38) 72.25.95

ouvert du mardi au samedi micro-ordinateurs et accessoires logiciels - SINCLAIR, ORIC.

Annonceurs de juin 1984

Réservez votre espace publicitaire avant le **26 avril 1984** 

Tél.: 200.33.05



IMPORTANT CHOIX DE PIÈCES ET COMPOSANTS JAPONAIS REMISES AUX PROFESSIONNELS

PIECES DETACHEES

186, rue de Charenton Télex : 218 488 F

75012 PARIS Tél. (1) 307.34.20 AUREX JVC VIDEO PIONEER SILVER

SONY Technics

Votre publicité

Rens.: 200.33.05

LA LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO

43, rue de Dunkerque - 75010 PARIS Tél.: 878.09.92 Le plus grand choix d'ouvrages techniques

radio - électricité - électronique - micro-ordinateur - etc.

et de librairie générale: littérature - voyages - livres d'art - ouvrages pour la ieunesse

Magasin ouvert du lundi au samedi de 10 h à 19 h (sans interruption)

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

composants Tél.: 94/91.47.62

Immeuble « Le France » Avenue Général-Noguès **83200 TOULON** 

Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage -Coffrets - Librairie

Composants électroniques Micro-informatique

. REBOUL

25

34, rue d'Arène - 25000 BESANCON

Tél.: (81) 81.02.19 et 81.20.22 - Télex 360593 Code 0542 Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon Tél.: 81/50.14.85

Votre publicité

Rens.: 200.33.05

## **ELECTRONIC DISTRIBUTION**

13, rue F. Arago 97110 Pointe à Pitre - GUADELOUPE Tél.: (590) 82.91.01 - Télex 919.907

Distribue: JELT - H.P - divers - Kits - Composants électroniques - Département librairie.

92

### HEXATRONIX

(1) 621.60.08 (agence de boulogne)

Adresse postale: B.P 40 78730 SAINT-ARNOULT

Électronique professionnelle et grand public. Tous les composants électroniques et uinformatiques, même introuvables, à des prix exceptionnels.

## Les Passionnés d'Electronique

73, rue Roger François 94700 MAISONS-ALFORT

Tél.: 893.53.88

Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage -

Coffrets - Librairie. Ouvert du mardi au dimanche matin de 10 h à 12 h et 15 h 30 à 19 h30

Tél.: 015.30.21

46

45, bd de la Gribelette 91390 MORSANG S/ORGE

Composants électroniques professionnels et grand public

Ouvert le lundi de 10 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h du mardi au samedi de 9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h

ROGELEC

Centre Commercial Fénelon Place Emilien-Imbert 46000 CAHORS

Tél.: (65) 30.14.92

Kits - composants - H.F. - etc...

TRONIC

kits et composants

La Garenne Colombes 1 Place de Belgique 785.05.25

colombes la défense

## maman et cie

23, av. de Fontainebleau - 77310 Pringy-Ponthierry Tél.: (6) 065.43.30

ÉLECTRONIQUE

01, bd Richard-Lenoir 37, rue Oberkampf 75011 PARIS Téléphone 700.80.11

Télex : ceselec 214 462

Composants Electroniques Service

ouverture . Lundi au Samedi de 9h à 18h30 sans interruption THOMSON-CSF

SIEMENS

L' lumbera SIEMELEC

MIMP HETEXEDX ISKRA all p

RTC Métro OBERKAMPF

(E) MURIDIO

Annonceurs de juin 1984

Réservez votre espace publicitaire avant le 26 avril 1984

Tél.: 200.33.05

# LES COMPOSANTS A LA CARTE

Le Villard 74550 PERRIGNIER Tél.: (50) 72.76.56



Fabrication de circuits imprimés simple et double face, à l'unité ou en série - Marquage scotchcal - Qualité professionnelle

06

ELECTRONIQUE DISTRIBUTION

(S.A.R.L. SPRINTE) 22, rue Maurice-Meyer 26200 MONTELIMAR Tél.: (75) 53.00.86

Kits enceintes acoustiques - Kits Jostykit - Kits OK - Kits Plus -Composants professionnels - Mesures - Outillage - Coffrets -Alarmes - Ventes par correspondance - Catalogue sur demande

HI-FI DIFFUSION

19, rue Tonduti de l'Escarène 06000 NICE Tél.: (93) 80.50.50. et 62.33.44.

Distribution de composants électroniques - Matériel électronique - Mesures - Jeux de lumière - Sono.

3, rue du Colonel-de-Bange 78150 LE CHESNAY

Tél.: 955.57.14

Kits - Composants électroniques - Librairie - Outillage -Coffrets - H.P. - Produits C.I. imprimés - Mesure - Jeux de lumière - Casques - Micros - Tables de mixage ouvert du mardi au samedi de 9 h 20-12 h - 14 h 30-19 h

SONICOM électronique

68

59

Composants électroniques - Antennes d'émission - Kits - Circuits imprimés - Synthétiseurs P.L.L. 410 CH. 87,5 à 108 Mhz - Ampli de puissance 100 ou 200 W - Détecteurs de TOS 50 à 2000 W (protection d'ampli H.F.) - Encodeurs stéréo - Montés ou en pièces

2, rue des Hirondelles

68100 Mulhouse

Tél.: 89/42.39.30

A VALENCIENNES

Composants professionnels et grand public — Mesure - Outillage —

EXPÉDITION LE JOUR MÊME DE TOUTES COMMANDES TÉLÉPHONIQUES PASSÉES AVANT 16 H

70, Av. de Verdun 59300 Valenciennes ouvert du Mardi au Samedi9 h à 12 h 30 - 14 h à 19 h 30

CLECTRONIQUE Permanence le lundi après-midi

TOUTE L'ÉLECTRONIQUE

12, rue Castilhon 34000 MONTPELLIER

Tél.: (67) 58.68.94 - Télex 490-892

Spécialiste des composants électroniques et de la vente par correspondance

Tarifs sur simple demande - Livraison rapide.

ANTELEC DISTRIBUTION

26, rue du Général Galliéni 97200 FORT de FRANCE - MARTINIQUE

Tél.: (596) 71.92.36

Distribue JELT - Composants électroniques - Kits - H.P. Résistances - Condensateurs - Département librairie.

CHELLES ELECTRONIQUES

19, av. du Maréchal Foch 77500 Chelles - Tél.: 426.38.07

Composants électroniques - Kits - Mesures - Outillage -Coffrets - Librairie - Jeux de lumière - Circuits imprimés etc... ouvert du mardi au samedi

Votre publicité

Rens.: 200.33.05

oute l'électronique

grand public

ALPHATRONIC

17, rue Bédarrides 13100 AIX EN PROVENCE

Tél.: (42) 27.89.54

attention! 5 % de remise sur les composants aux lecteurs de Radio Plans

**69** 

**TOUT POUR LA RADIO** 

Électronique

66. Cours Lafavette 69003 LYON

Tél.: (7) 860.26.23

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures micro-ordinateurs - kits - alarmes -Hifi - sono - CB - librairie.

# PA....petites annonces

La rubrique petites annonces de Radios Plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements inter-lecteurs.

Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue). Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

Cherche travaux de câblage rack cordons wrapping peignes CI et C artisan M. Simon. Tél. (23) 82.86.91.

Vends Oscilloscope Hameg HM512, 2 x 50 MHz + 2 sondes + doc 4300 F. Tamburini 930.90.00.

Vds oscillos Metrix 2 x 15 MHz - OX710B, Acheté le 13-02-84, Garantie l an + 2 sondes atténuatrices X1 X10 + générateur BF le tout pour 3000 F. Tél. (6) 026.14.20.

Vds ampli 200 W sono (32) 25.00.17.

Vends: SPE 5 complète 220 V. Bon état à prendre sur place: 300 F. Achète: tous déchets électroniques, ordinateurs à la casse tous métaux bruts et précieux. CJ métaux, Chemin des postes, 95500 Bonneuil-sur-Marne. Tél. (1) 867.56.56.

Recherche documentation schémas, renseignements techniques sur poste émetteur récepteur à transistors PYE bande 80 MHz, 160 MHz. M. Pilleux Jacques. Le Lac. 16260 Cellefrouin. Tél. (45) 71.42.37. Echange tx très bon état, cpa et bouquins d'électronique contre monnaies et billets anciens. M. Noir H, 28 av. Mt-Blanc, 69140 Rillieux.

Vds magnéto bande Radiola N 4418, 3 mot. 3 têtes, 3,vit. 4 pistes. Entraînement à revoir 1500 F. Platine cas. stéréo Philips N 2510 : 1500 F. Très peu servie. Tél. 678.79.66 ap. 19 h.

Vends numéros de Radio-Plans E.L. du № 401 au n° 434. Prix du numéro 10 F. Ecrire à Joaniquet Michel 65250 La Barthe de Neste.

Vends oscillo Gould Advance 2 x 10 MHz. Bal 0,15 à 1  $\mu$ s, XY Sens 5 mV. Prix 2600 F. Tél. 010.78.58.

Real CIR imprimés SF 25C, DF 35C. Le CM2-CI réalisé à partir de revue + 30%. Renseig. contre l timbre. Peuto 5 rue CH. Meynial, 31120 Roques. Tél. (61) 76.26.35.

Rech. pers. ayant étudié table mixmax RP 432 - 433 - 434. Réponse assurée. Gamelin F. 222 rue de Belgique, 27400 Louviers. Cherche schéma poste émetteur-récepteur CB: Phillips type: AP369. Frais remboursés. Ecrire à Chantelat Guy PN N° 5. Gremonville, 76970 Motteville. Tél. (35) 56.93.90.

Vds cause armée ord. VIC 20 A + lect. enregistreur cass. + cours auto form. 2 cass. + 1 cass. jeu nov. 83 : 1850 F. Monit. monochrome Zenith 40 ou 80 caract. : 1050 F, fév. 84. Le tout 2800 F. Tél. (74) 03.06.24.

A vendre société spécialisée composants électroniques et électroniques de loisirs.

Stock + clientèle + magasin + aménagements + ordinateur. Téléphoner 523 15 47

## DEVENEZ VOTRE PROPRE PATRON

avec une petite entreprise lucrative. Assurez votre indépendance grâce aux centaines de rapports détaillés (chiffres, adresses, bénéfices, conseils...) édités par une publication sans précédent. Demandez les résumés gratuits à : ldées Lucratives (ELL) 1, place du Lycée, 68000 Colmar. Tél. (89) 24,04,64.



## BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER, ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT A

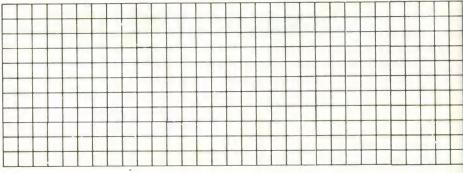
RADIO PLANS SERVICE P.A. S.A.P. 70, RUE COMPANS, 75019 PARIS. TÉL.: 200.33.05

NOM		PRÉNOM	
ADRESSE			
	,		

TEXTE DE L'ANNONCE QUE JE DÉSIRE INSÉRER DANS RADIO PLANS. ECRIRE LISIBLEMENT EN CAPITALES ET EN LAISSANT UNE CASE BLANCHE ENTRE CHAQUE MOT.

ATTENTION : le montant des petites annonces doit obligatoirement être joint au texte.

TARIF: 14 F TTC, la ligne de 31 lettres, signes ou espaces.



Annonceurs de juin 1984

réservez votre espace publicitaire avant le 26 avril 1984

Tél.: 200.33.05





CHEZ VOTRE MARCHAND

DE JOURNAUX

## Digimer 30

2000 pts de Mesure

Affichage par LCD Polarité et Zéro Automatiques 200 mV à 1000 V = 200 mV à 650 V  $\cong$  200  $\mu$  A à 2A = et  $\cong$  200  $\Omega$  à 20 M  $\Omega$  Précision 0,5 %  $\pm$  1 Digit. Alim.: Bat. 9 V ref 6 BF 22 Accessoires :

Shunts 10 A et 30 A Pinces Ampèremétriques Sacoches de transport

845 F TTC

## Unimer4

Spécial Electricien

2200  $\Omega$ /V;30 A 5 Cal = 3 V à 600 V 4 Cal  $\cong$  30 V à 600 V 4 Cal = 0,3 A à 30 A 5 Cal  $\cong$  60 mA à 30 A 1 Cal  $\Omega$  5  $\Omega$  à 5 k  $\Omega$ Protection fusible et semi-conducteur

**441 F TTC** 



## Us 6a

Complet avec boîtier et cordons de mesure 7 Cal = 0,1 V à 1000 V 5 Cal  $\cong$  2 à 1000 V 6 Cal  $\cong$  50  $\mu$  A à 5 A 1 Cal  $\cong$  250  $\mu$  A 5 Cal  $\Omega$  1  $\Omega$  à 50 M  $\Omega$  2 Cal  $\mu$  F 100 pF à 150  $\mu$  F 2 Cal HZ 0 à 5000 HZ 1 Cal dB - 10 à + 22 dB Protection par

semi-conducteur
249 F TTC

## **Unimer 33**

20000  $\Omega/V$  Continu 4000  $\Omega/V$  alternatif

9 Cal = 0,1 V à 2000 V 5 Cal  $\cong$  2,5 V à 1000 V 6 Cal  $\cong$  250  $\mu$  A à 5 A 5 Cal  $\cong$  250  $\mu$  A à 2,5 A 5 Cal  $\Omega$  1  $\Omega$  à 50 M  $\Omega$ 2 Cal  $\mu$  F 100 pF à 50  $\mu$  F A Cal dB - 10 à + 22 dB Protection fusible

**344 F TTC** 

et semi-conducteur

## Pinces ampèremètriques

MG 27 318 F TTC

3 Calibres ampèremètre

10-50-250 A
2 Calibres voltmètre

300-600 V
1 Calibre ohmmètre 300 Ω

MG 28 2 appareils en 1 454 F TTC

30 Calibres ampèremètre
= 0,5, 10, 100 mA
3 Calibres voltmètre
= 50 - 250 - 500 V
3 Calibres voltmètre
= 50 - 250 - 500 V
6 Calibres ampèremètre
5, 15, 50 ; 100 250 - 500 A
3 Calibres ohnmètre
× 10 Ω × 100 Ω × 1 K Ω



## **ISKRA 6010**

2000 pts de mesure Affichage par LCD

Affichage par LCD Polarité et Zéro Automatiques Indicateur d'usure de batterie 200 mV à 1000 V = 200 mV à 750 V 200  $\mu$  A à 10 A = et  $\simeq$  200  $\Omega$  à 20 M  $\Omega$  Précision 0,5 %  $\pm$  1 Digit. Alim. : Bat 9 V ve F 6BF 22 Accessoires : Sacoche de transport

642 F TTC

## Unimer31

200 K Ω/V Cont. Alt.

Amplificateur incorporé Protection par fusible et semi-conducteur

9 Cal = et  $\cong$  0,1 à 1000 V 7 Cal = et  $\cong$  5  $\mu$  A à 5 A 5 Cal  $\Omega$  de 1  $\Omega$  à 20 M  $\Omega$ Cal dB - 10 à + 10 dB

546 F TTC

# Transistor tester

Mesure : le gain du transistor PNP ou NPN (2 gammes), le courant résiduel collecteur émetteur, quel que soit le modèle

Teste : les diodes GE et SI.

380 F TTC

## ISKRA Prance 354 RUE LECOURBE 75015

1	1	10	)(	m																		_										•		-	
	A	10	dr	е	S	S	е														٠							٠							
i	٠	۰	٠	٠	٠	٠	٠	۰	٠		٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠			٠		٠				
		٠	۰	۰							٠	٠	٠				٠						٠												
	0	0		10		n	^		٠.	s I																									

Je désire recevoir une docum contre 4 F en timbres sur	
Les contrôleurs universels	

Ainsi que la liste des distributeurs régionaux Demandez à votre revendeur nos autres produits : coffrets - sirènes vu-mètres - coffrets radiateurs - relais potentiomètres, etc.

 	 	_	_								
	BO	N	A	DEC	OUF	ER	PO	IIR	RE	CF	VN

# LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES



Nom	Prénom
Adresse	
	•••••
Code postal Ville	

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 PARIS Cedex XII

Voir également publicité en couverture RP

# DANS L'ESPACE MUSICAL...



Light Show Orchestres Discothèques

chaque mois chez votre marchand de journaux

# REPERTOIRE **ANNONCEURS**

A.E.D	
	3
A.G.B.	197
ALPHATRONIC	120
BLOUDEX	0
C.D.A	19
C.E.F.R.I.	15
C.E.S.	190
C.F.L.	120
CHELLES ELECTRONIQUES	128
CIBOT	129
COMPTOIR DU LANGUEDOC	IVe couv.
COMPORIT	10-11
COMPOKIT	15
DINARD	9
EDITIONS WEKA	He couv.
ELECTROME	. 124-125
ELECTRONIC DISTRIBUTION	128
ELECTRONIQUE APPLICATION	18
ELECTRONIQUE DISTRIBUTION	129
E.M.B.	38
E.M.E.E.	129
EREL.	4
E.T.S.F.	. 8-16-17
EURELEC	46-88-95
H.B.N	87
HEXACOM	32
HEXATRONIX	199
HIFI DIFFUSION	129
HIFT STEREO	20
IMPRELEC	120
INSTITUT PRIVE D'INFORMATIQUE	7
ISKRA	131
KANTELEC	129
KLIATCHKO	7
LAZE ELECTRONIQUE	120
LES PASSIONNES D'ELECTRONIQUE	190
LEXTRONIC	
	127
L.D.E.M.	1.4
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO	127
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL	14
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC	14
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE	14 127 133 19-21
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P.	14 127 133 19-21 128
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC	14 127 133 19-21 128 14
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC	14 127 133 19-21 128 14 75
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B.	1412713319-21128147544-45
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC	1412713319-21128147544-45 IIe couv128
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J.	1412713319-21128147544-45 IIIe couv128
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S.	1412713319-21128147544-45 IIIe couv12813
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL	1412713319-21128147544-45 IIIe couv1281315
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE	1412713319-21128147544-45 IIIe couv1281315128
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC SM ELECTRONIC	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC SM ELECTRONIC SONICOM	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC SM ELECTRONIC SONICOM SONEREL	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC SM ELECTRONIC SONICOM SONEREL SONO	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC SHOP-TRONIC SMELECTRONIC SONICOM SONEREL SONO STAREL	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC SM ELECTRONIC SONICOM SONEREL SONO STAREL SYPER ELECTRONIC	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC SMELECTRONIC SONICOM SONEREL SONO STAREL SYPER ELECTRONIQUE	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC SMELECTRONIC SONICOM SONEREL SONO STAREL SYPER ELECTRONIC TOUTE L'ELECTRONIQUE TOUT POUR LA RADIO	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC SMELECTRONIC SONICOM SONEREL SONO STAREL SYPER ELECTRONIC TOUTE L'ELECTRONIQUE TOUT POUR LA RADIO UNIECO	
L.D.E.M. LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO MABEL MAGNETIC MAMAN ET CIE M.M.P. PANTEC PENTASONIC R.A.B. RADIELEC RADIO M.J. R.A.E.S. REBOUL ROCHE ROGELEC SANTEL SELECTRONIC SHOP-TRONIC SMELECTRONIC SONICOM SONEREL SONO STAREL SYPER ELECTRONIC TOUTE L'ELECTRONIQUE TOUT POUR LA RADIO	



## DIGECHO 64 K

Chambre d'écho entièrement digitale de très haute qualité une exclusivité JOKIT électro-

qui ne décevra pas les amateurs d'effets spéciaux.



Livrée complète avec coffret Ce kit ne nécessite aucun sérigraphié, boutons, fiches, réglage, donc réalisable par potentiomètres etc.

Equipement: 19 circuits intégrés (avec supports).

tout électronicien amateur soigneux. Capacité mémoire : 64 Kb (4116) Dimensions: 210 x 160 x 50 mm.

PRIX: 665F

\*RUS 5 M. Radar à ultrasons antivol.

RUS 5 M. Radar à ultrasons antivol.

RUS 5 M est un radar à détection volumétrique par effet Doppler. Ce dispositif permet la surveillance d'une pièce ou d'un véhicule sans installations compliquées. Sa surface utile de protection est de 30 m² environ (5 x 6 m). L'appareil est livré en kit avec son botiler spécial (11,5 x 7 x 3,5 cm). Le radar dispose d'une entrée télécommandée permettant une neutralisation momentanée ou continue de celui-ci soit par clef, soit par infra-rouge (RE 05 - JK 15 de Josty Kit. Sorties de commande sur bornier à vis. Caractéristiques : Alimentation 9-15-Vcc, consommation 20 mA. Portée env. 6 m sensibilité réglable, sortie sur relais incorporé télécommande ou retard en sortie 20 sec. (après le dernier mouvement détecté fréquence 40 kHz

mouvement détecté fréquence 40 kHz

236 F TTC

★FM 108 S Mini Tuner FM Stéréo

FM 108 S Mini Liner FM Stereo
FM 108 S est un tuner FM stéréo de haute qualité pouvant rivaliser avec les
meilleures réalisations commerciales, contrôle automatique de fréquence (AFC),
décodeur stéréo à PLL entièrement automatique, voyant stéréo à led, accord à
varicap. Ce kit est livré complet avec son botiler très esthétique. Cet appareil peut se
reller à tout amplificateur stéréo ou enregistreur à cassette, Idéal pour caravane,
résidence secondaire et partout où vous voudriez installer un récepteur FM de
qualité à un prix vraiment mini. Avec l'ampli AS 26 vous pouvez constituer une micro
chaîne du plus bel effet. 280 F TTC Présentation noir mat

\* AS 26. Amplificateur HI-FI Stéréo 2 x 6 W Spécialement conçu pour fonctionner avec le tuner FM 108 S. Sa puissance de 2 x 6 W efficaces, est très suffisante pour une utilisation dans la plupart des pièces d'un appartement. Ce kit est livré complet avec son boîtier de même esthétique que le tuner FM 108 S. constituant ainsi une micro-chaîne du meilleur effet. Réglages séparés des volumes Haut-parleurs conseillés HY 200 (Holdan)

\* Livrés avec boîtier

MODULATEURS UHF POUR JEUX TV ORDINATEURS, CAMERAS, etc.

Kurius Kit KS340 En kit

68 F TTC OK KIT OK 130

79 F

175 F TTC



## Pour PAQUES REMISE DE BONS D'ACHAT

SUR LA GAMME «MESURE» De 1501 à 2500 F : Bon de . . . . . . . . . . . . . . . . . 200 F POUR UN De 2501 à 3500 F De 3501 à 4000 F De 4001 à 5000 F: Bon de . . . . . . .

VALABLES SUR TOUS NOS COMPOSANTS ET KITS

TOUTE LA «MESURE» AUX MEILLEURS PRIX CRÉDIT A PARTIR DE 2500 F



35-37, rue d'Alsace **75010 PARIS** Tél.: 607.88.25

Métro : Gares du Nord (RER ligne B) et de l'Est

DIVISIONS **MESURE et COMPOSANTS** 

OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption Fermé le dimanche

Expédition : FRANCO DE PORT METROPOLE pour toute commande supérieure à 400 F

# Une formation pour un métier

## INFORMATIQUE

- Opératrice de saisie
- · Opérateur(trice) sur ordinateur Programmeur d'application
- · Programmeur sur micro-ordinateur
- Analyste programmeur
- Analyste

 Langages de programmation Des métiers modernes et bien rémunérés, un cadre de travail agréable, de nombreuses possibilités de promotion, voilà les perspectives de l'informatique

pour les années à venir. Mais aussi une haute technicité, un personnel qua-

lifié, l'envie d'en savoir plus, voilà les conditions de sa réussite. Faites-nous confiance, nous nous engageons à tenir

avec vous les conditions de cet ambitieux

Voici quelques-uns de nos cours:

- Enregistrement de l'information - Traitement automatique de l'information - L'ordinateur et l'entreprise - Les techniques de programmation Informatique et gestion commerciale.

Pour certaines de ces études, vous recevrez un matériel d'initiation à l'informatique et à la programmation vous permettant d'effectuer des programmes. Pour compléter votre formation, des sessions de stages facultatifs sont organisés dans notre centre informatique de Paris.

## **ELECTRONIQUE**



- Installateur dépanneur electromenager
- Dessinateur d'étude en électronique
- C.A.P. et B.P. électronicien
- Techniclen en micro-processeurs
   Technicien en automatismes
- · B.T.S. électronicien
- Sous-Ingénieur électronicien

200,000 emplois nouveaux créés d'ici 1990. L'électronique connaît un formidable essor.

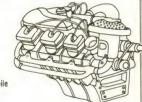
Vous devez vous aussi prendre votre place parmi ces techniciens qualifiés de l'industrie électronique.

#### Notre programme d'étude comprend:

un enseignement théorique par des cours par correspondance à suivre chez vous à votre rythme; un enseignement pratique sur du matériel que vous utiliserez chez vous. Vous disposerez d'un équipement professionnel complet: pupitre d'expérimentation digitale, carte micro-processeur, ampli stéréo, etc., adapté à votre spécialité;

 pour compléter votre formation, des stages de perfectionnement facultatifs sont organisés dans nos locaux parisiens

## **AUTOMOBILE - MOTO**



- · Mécanicien automobile
- · Mécanicien moto
- · Diéséliste Conducteur routier
- Chef mécanicien
- . B.P. mécanicien auto
- Electriclen auto
- · Moniteur(trice) auto-école

La réparation automobile manque de bras qualifiés. C'est un secteur en hausse d'effectifs qui concerne actuellement plus de 22.500 entreprises.

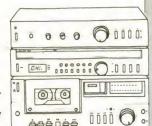
Si la mécanique vous passionne, choisissez sans hésiter un métier dans cette branche.

#### Voici quelques-uns de nos cours:

Connaissance de l'automobile - Mécanique automobile - Technologie de la moto - Moteurs diésel - Systèmes hydrauliques - Electricité auto-mobile - Les transports routiers.

Pour mettre en pratique, vous recevrez un matériel complet pour les essais et les mises au point des

## RADIO TV HI-FI



- · Monteur dépanneur Radio TV
- Monteur dépanneur Radio TV HI-FI
- Monteur dépanneur
- vidéo-magnétoscope
- · Installateur dépanneur
- électroménager Technicien Radio TV
- Technicien Radio TV HI-Fi · Technicien en sonorisation
- · Technicien de service après-vente

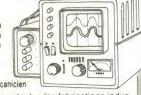
91 % des ménages français ont une télévision, soit 21,5 millions de postes en 1983. Plus de 1.100.000 de magnétoscopes sont actuellement en service. La réparation du matériel de radio, télévision, hi-fi et vidéo est un secteur en plein essor. Choisissez ce métier passionnant. Après quelques

années d'expérience vous pourrez vous installer à votre compte

## ELECTRICITE . ELECTROMECANIQUE



- · Sous-ingénieur électricien
- Electromécanicien
- · Technicien électromécanicien



L'électricité entre dans toutes les fabrications industrielles, aussi les spécialistes de l'électricité peuvent-ils être employés dans un très grand nombre de secteurs. De la mécanique au bâtiment, des indus-tries chimiques à l'administration et à la gestion en passant par les techniques audiovisuelles et bien d'autres encore... Les «électriciens» ont leur place

Les emplois se répartissent dans les quatre activités principales des industries électriques:

 - La construction du matériel - L'installation du matériel - La production de l'électricité, son transport, sa distribution - La réparation et l'entretien des maté-

Voici quelques-uns de nos cours:

- Electricité - Mesures électriques - Technologie électrique - Schémas d'électricité - Installations électriques - Le contrôleur universei.

## **BUREAU D'ETUDES**



- · Dessinateur en bâtiment · Dessinateur assistant d'architecte
- Dessinateur en
- construction mécanique
- Dessinateur paysagiste
- Dessinateur en génie civil
  Technicien d'études
- Collaborateur d'architecte

Vous avez des aptitudes en dessin et souhaitez les mettre à profit. N'hésitez pas à choisir cette voie. Les bureaux d'études offrent de nombreux débou-

Préparez votre avenir sérieusement en choisissant une spécialité dès aujourd'hui.

Voici quelques-uns de nos cours:

- Maquettes d'architecture - Esthétique - Lecture de pians du bâtiment - Projet de construction d'un bâtiment - Technologie générale de cons-truction - Dessin industriel - Eléments de topo-- Tracé et architecture des jardins. POSSIBILITE
DE COMMENCER
VOS ETUDES
A TOUT MOMENT

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16-7-1971 sur la formation continue).

EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel 3000 X - 76025 ROUEN Cédex



roupement d'écoles spécialisées. Etablissement privé d'enseignement

par correspondance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M. Mme Mlle

..... Prénom .....

Code postal Localité .....

Tél..... Niveau d'études...... Profession exercée .....

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse :

**EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation** 3000X - 76025 ROUEN CEDEX

Pour Canada, Suisse, Belgique: 49, rue des Augustins - 4000 Liège Pour TOM-DOM et Afrique: documentation spéciale par avion.





## Une gamme de montages simples pour l'initiation par la pratique à l'électronique

## Kits IMD disponibles en permanence

_			_
IZAL4	Antical flantarious	TTC	r
KN1	Antivol électronique		
KN2	Interphone à circuit intégré	.83,00	F*
KN3	Amplificateur téléph. à circ. int.	89,00	F.
KN3	bis	.39,00	F
KN4	Détecteur de métaux		
KN5	Injecteur de signal	.44,00	F
KN6	Détecteur photo-électrique		
KN7	Clignoteur électronique		
KN9	Convertisseur de fréq. AM/VHF.		
KN10	Convertisseur de fréq. FM/VHF.		
KN11	Modulateur de lumière psyché .1		
KN11	bis		
KN12	Module amplificateur		
KN13	Préampli pour cellule magnétique	47,00	F

KN14	Correcteur de tonalité	52,00	F
	Temporisateur		
KN16	Métronome	50,00	F
KN17	Oscillateur de morse	46,00	F
KN18	Instrument de musique	82,00	F.
KN19	Sirène électronique		
KN20	Convertisseur 27 MHz		
KN21	Clignoteur secteur réglable	. 80,00	F
KN22	Modulateur 1 voie		
KN23	Horloge numérique	165,00	F
KN23	Option alarme		
KN24	Indicateur de niveau crête à Leds	132,00	F
KN26	Carillon de porte 2 tons	73,00	F
KN27	Indicateur de direction	64,00	F
KN28	Indicateur de verglas	74,00	F
KN30	Modulateur de lumière psychéde	ěl.	
	3 canaux avec micro incorporé	139,00	F
KN32	Alimentation pour Kit IMD	96,00	F
KN33	Stroboscope semi-pro	130,00	F
KN33	bis Réflecteur pour strob	.49,00	F
KN34	Chenillard 4 voies	132,00	F
KN35	Gradateur de lumière	.50,00	F
KN36	Régul. de vitesse (puis. 1000 W)	94,00	F
KN40	Sirène 24 W réglable	117,00	F

KN45	Amplificateur d'antenne32,00	F
	Récepteur FM	
	Chasse-moustique	
	Chenillard 6 voies - programmable -	
	allumage séquentiel	F
KN50	Strobo. 10 joules efficaces 165,00	
	Piano lumineux	
	(livré avec clavier manuel) 298,00	Ê
KN53	Modulateur de lumière 3 voies	
	pour automobile fonctionne	
	sur 9 Leds en sortie, alimentation 12 V continue, la pièce	F
Chaque	e Kit est livré sous pochette plastique et compr	end

	alimentation 9 V, la pièce86,00 F
KN55	Truqueur de voix, effet canard, alimentation 12 V, la pièce 86,00 F
KN62	Alimentation symétrique double réglable de $+$ et $-$ 6 V à $+$ et $-$ 15 V 1A livré sans transfo, la pièce $\dots$ 108,00 F
KN63	Antivol pour automobile, moto, appartement, alimentation 12 V,

KN54 Métronome sonore et lumineux livré

l tous les composants, un circuit imprimé en verre époxy verni, avec la sérigraphie de l'implantation, la soudure et une notice de montage.

NOUVEAUTÉ : KN 64 Récepteur FM livré avec HP  $\varnothing$  50 mm - 8  $\Omega$  - équipé du TDA 7000 145



Le Kit MD c'est simple

Revendeurs demandés dans toute la France.



## CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT-CIBOT

#### ANTENNES ANTENNE TELE INTERIEURE



Récep, tous canaux VHF et UHF, Hecep, tous canaux VHF et UHF, ampli incorporé gain 10 dB en VHF (50 à 250 MHz), et gain réglable de 0 à 28 db en UHF (470 à 900 MHz), possibilité d'utiliser l'ampli seul avec une autre antenne extérieure, alim. 220 V. consomm. 7 watts. 340 F

Modèle identique pour FM 280 F (présentation différente)

### **ANTENNES BANDES IV ET V** A GRAND GAIN



XC 323 D. Antenne 23 éléments canaux 21 à 60, gain moyen XC 343 D. Antenne 43 élements. canaux 21 à 60, gain moven 14 dB 14 dB 316 F XC 391 D. Antenne 91 éléments, 

TOUS LES ACCESSOIRES : CABLES - MATS - FIXATIONS ETC.

## **CHANNEL MASTER**

Rotateur d'antenne, modèle 9500. 220 V. Le rotateur et le boîtier de télécommande 690 F

## PREAMPLI-REPARTITEUR

UHF-VHF 47-790 MHz. Gain environ 10 dB. Permet le branchement 2 téléviseurs. Pour 220 190 F

#### AMPLI D'ANTENNE



Télé/FM gain élevé large bande

Quand il vous est impossible d'intervenir au niveau même de votre antenne (déià au maximum d'éléments ou inaccessible, très en hauteur) ou que l'antenne collet hauteur) ou que l'antenine vous fournit un signal bien trop faible pour 1 ou 2 téléviseurs, cet ampli s'installe près du téléviseur, s'alimente en 220 V, gain 26 à 24 dB entre 40 et 890 MHz (tous canaux + FM), impéd. d'entrée a cortie 75 obres neueu mayi. et sortie 75 ohms, niveau ma  $100~\mathrm{dB/\mu V}$ . Dim.  $224~\times~52$ niveau maxi

> **ANTENNES ELECTRONIQUES**



25654. Antenne non carénée de dimension très réduite (longueur 50 cm) pour réception FM/B III/ UHF (canaux 21 à 65) sensibilité d'entrée 40 µV (amplificateur in-change 220 V/12 V/24 V . 173 F

25657. Antenne Super Compacte Carénée pour réception FM/BIII/ UHF. Amplificateur incorporé à haut rendement. Gain 24 dB en UHF, 17 dB en FM/BIII, Alimenta tion par bloc AL 12

### INTERPHONES

#### COMOC

les fils spositif pour surveillance Audition
es pure et sans parasites. Le
aste 315 F

ooste CEDEX. Interphone FM à 2 canaux. Secteur 220 V. Surveillance. Le 290 F

## BOUYER INTERPHONES DE PUISSANCE PORTIERS

Tarifs spéciaux. Nous consulter

### TELEPHONIE



CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES Se pose à la place de l'ancien. Fonc

compris la province et l'étranger. Met n memoire le n° occupé omplet en ordre de marche, prêt à tre installé 240 F

Couleur au choix ivoire, gris, marron ou bleu

CM 10. Clavier 10 memoires, mêmes osé En ordre de marche

CONVIPHONE 318. Téléphone électro-nique. Capacité 22 chiffres Touches secret. Rappel automatique 340 F

MODULOPHONE 2020 EH. Téléphone clavier homologué PTT. Mémoire, tou-che répétition 520 F

MODULOPHONE 2020 TH. Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chif-fres en mémoire. Sonnerie 3 tons réplable. Homologué PTT

MODULOPHONE 2020 S. Poste telé-SPORTY. Combiné téléphon, à clavier à touches. Mémoire de rappel. Bran-



incorporé. 4 sonneries musicales Touche « Secret ». Ivoire ou boi



DIGITEL CGCT. Blanc, Gris Marron

Clavier touches, écoute sur HP incorp. régl.ou sur combiné. Sonnerie régl. 4 tons. Conversation à distance COMMANDE D'APPELS P 30 EN nmande l'enregistrement des sur magnétophone ...... 2 260 F AUTO-PULSE. Compose automatique ment numéro de téléphonemis en mé moire (30 numéros) Visualisation din Une seule touche 840 l STOPTAX TELETAX P 60 TX. Empe

che les indélicats d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence mais recoit tous les appels 230 F coit tous les appeis Amplificateur téléphonique Alimentation par pile 9 V Très 180 F

TOUS LES ACCESSOIRES

CROUZET CR 6300. Répondeur télé onique avec interrogation à dis nce Modèle à 2 cassettes. Fonction

#### COMPAGNIE DES SIGNAUX

CSEE 930. Répondeur avec interroga-tion à distance. Modèle à 2 cassettes standard 2 950 F PHILIPS. Répondeur-enregistreu sans interrogation à distance 1 650

## TALKIES-WALKIES **RADIO-TELEPHONES**



l circ. int. 5 watts 6 canaux Appel sélectif intégré. Prix avec 1 canal équipé

#### **ELPHORA-PACE EP 35 BI**



Station de base « Number one » Utilisation professionnelle. 22 transistors 16 diodes, 2 C.I. 5 W. 6 canaux. Aver appel sélectif intégré et alm, 220 V. Prix avec 1 canal équipé ... N.C. N.C.

## 6.6 3

BI 155 5 W - 6 canaux Antenne courte et flexi-ble. Alim. 12 volts par batteries rechargeables 14 transistors, 5 diodes

tion de portes, lenêtres, tiroirs. clenchement par simple rupture contact aimanté

**DG 5.** Système d'alarme autonome, muni d'un clavier permettant l'arrêt et la temporisation. Code secret. 3 fonc-

- Alarme instantanée
- Alarme temporisée
   Position visiteur permettant de contrôler les entrées et sorties. Position carillon de porte.

ım. 15.5 × 9.6 × 5.5 Alimentation par pile 9 V.

#### **NOUVEAU PERIM-A-TRON**

Station de base: alimentation par 6 piles alcalines. Réception des alarmes éventuelles sur 2 canaux. Clavier de

 Emetteurs : chacun protège un en droit choisi (porte, fenêtre, coffre PT 1050 E. PERIM-A-TRON + 1 éme

PT 111. Chaque émetteur supplér 425 1

KITS

## CIBOT: UN CHOIX **EXTRAORDINAIRE**

JOSTY - IMD - AMTRON OFFICE DU KIT - ASSO - KIT PLUS PROMO DU MOIS

« ASSO »

ı	2001. Mod. 3 voies (3 x 1200 W) 140 F
ı	2002. Modul. 3 voies + inv 160 f
ı	2007. Chenillard 3 voies
ı	(3 x 1200 W) 140 F
ı	2012, Stroboscope 50 135 l
ı	2013. Stroboscope 300 220 I
ı	2014. Strobo. 2 x 300 à bascule 310 l
ı	2019. Table de mixage 2 platines + 2
ı	magné. 1 micro avec Fader 275 l
ı	2025. Sirène américaine 10 W 12 V 90 F
ı	2026. Sirène française 10 W 12 V 85 F
ı	2037. Grada, de lum, 1200 W self 70 I
ı	2050. Emet. ultrasons 15-20 m 105 l
ı	2051. Récep. ultrasons 15-20 m 155 l
ı	Sur demande catalogue ASSO 70 kits
п	

POUR LES KITS, s'adresser 136 bd Diderot **75580 PARIS CEDEX XII** 

NIQUES

vec serrure de sûreté entée autoprotegée Prealai intact auxiliaire 6 A/220 V ca. D H 315 × L 225 × P 100 1 250 I

• Centrale CT 01 avec accu recha geable. 1 strene SM 122.3 contact n° 110, 5 contacts de parties ouvra tes n° 394

CT 02. Permet de protèger

Avec mémorisation 3 750 f

CT 05. Permet de protéger 5 zones CT16. Permet de protéger 16 zone Nous consulter

ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m avec self 164 F 105 M. Antenne à fixation magnéti-

verre 5/8 d onde. Bande 26/28 MHz Puissance jusqu à 100 W 209 I

EP 127 M. 1/4 d'onde, à fixation

ORIONE. 27 MHz avec fixat

PEGAZO. 27 MHz. 5 dB. Gain.

ANTARES. 27 MHz. 7 dB. Gain.

BILANCIA. 27 MHz. 3,5 dB. Petit modèle. 4 brins EP 890. 40 MHz. Mobile

ET STATION DE BASE

CIBOT est DISTRIBUTEUR

OFFICIEL « ILP »

EP 227, 1/2 onde, Gain 4 dB, U

gue portée . . . . . . . . . . . . EP 443 G. 40 MHz. base.

que, avec câble .......... 15 DV 27-WRN 3. Antenne fibre



Radar hyper fréquence alim. 12 Vcc. 0.2 A Freq 9,9 GH:

310 F

RADAR HYPER

Référence NJH



SF 12 SM 125 V 11 A

120 dB

SE AO. Sirène autoprotégée e auto-alimentée. 120 dB/1 m



C.B.

**ASTON M 22 FM** 

600

CB FM 22 canaux. Affichage digi

tal. Grande portée. Avec micro . . . . . . 390 F

**ASTON INDY** 

CB 40 canaux, 4 W FM, 1 W AM.

NOUVEAU! - AMERICAN CB -

nne avec pile ir

lomologué.

CEDEX MX 215. Système de communication sans fil (HF en FM).

nviron 400/500 m.

poree 9 V. La paire

BE 120 Buzzer Bruit de 70 dB à 0,20 m BE 120, 3 V 6 V 12 V ou 24 Prix unitaire



## NOUVEAU

ble et un ILS. Livré complet

Batteries au plomb à liquide géli

EROS 20. Transmetteu d alarme par ligne téléphonique. Possibilité d'appel de 2 numéro même par le 16. 4 programme possibles Transmission d'umessage parlé ou simplemer de Bip Alimentation 12 V de Bip Alimentation 12 V. Prix de lancement ... 3 750 F

## MICRO-EMETTEUR ET TRANSMETTEUR FM 707

par émetteur HF. Emetteur trans-mettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu à 300 à 400 m (Portée non garantie) Micro-incorporé 320 F

## NOUVEAU! MICRO-EMETTEUR FM



wmob. Micro a electret tres sensi-ble, pouvant être utilisé soit comme micro avec branchement par jack de 3,5 ou 6,35 impédance 200 à 600 ohms, soit comme micro-émetteur FM dans la bande 88-108 MHz. Livré en coffret avec support 280 F (Son emploi en tant que micro émet-teur est interdit en France).

CABLE 50 () POUR ANTENNES D'EMISSION

KX 15. Ø 6 mm. Le mètre 9,50 F

KX 4. Ø 10 mm. Le mètre 22 F

Par touret de 110 mètres FILTRE TV

Nombreuses fréquences dispon QUARTZ pour informatique, comp teurs, jeux, etc. **Prix de 48 à 100 F** selon la fréquence

SEMI-CONDUCTEURS et C.I. SPECIAUX pour CB

## COMPOSANTS

Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodi-ques. Semi-conducteurs. ATE3 -RTC - RCA - SIGNETICS - ITT -SESCOSEM - SIEMENS - Opto-électronique - Leds - Afficheurs

écialiste en semi-conducteurs et C.I. NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.

## JEUX DE LUMIERE **SONORISATION - KITS**

(plus de 300 modeles en stock)

APPAREILS DE MESURE

Distributeur « METRIX »

CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC TELEQUIPMENT - BLANC MECA LEADER - THANDAR SINCLAIR
Démonstration et Vente
par Techniciens Qualifiés

PIECES DETACHEES : plus de 20 000 articles en stock

## POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES

ainsi que nos tarifs pour matériel Hi-Fi, autoradio, etc., et notre liste de kits, veuillez utiliser le bon à découper que vous trouverez dans la page des petites annonces

CIBOT 3, RUE DE REUILLY - 75580 PARIS CEDEX XII